العالم من البدايات حتى 4000 قبل الميلاد

إيان تاتيرسول



ترجمة: د. حازم نهار

نبذة عن المؤلف:

إيان تاتيرسول Ian Tattersall: أمين قسم الأنثروبولوجيا في المتحف الأمريكي للتاريخ الطبيعي، ويشغل مناصب في جامعة كولومبيا ومركز الدراسات العليا في جامعة مدينة نيويورك CUNY. ونشأ في شرق إفريقيا. قام بأعمال ميدانية في دول متنوعة مثل مدغشقر، وفيتنام، وسورينام، واليمن، وموريشيوس -Mauritius. ومن خلال تدريبه في علم الآثار والأنثروبولوجيا في جامعة كامبريدج، وفي الجيولوجيا وعلم الفقاريات في جامعة ييل Yale، ركز تاتيرسول أبحاثه في مجالين رئيسيين هما: تحليل واقع سجلات الإنسان الأحافيرية، وتصنيف الليمور lemurs في مدغشقر. ومن بين مؤلفاته كتاب «القرد في المرآة: مقالات حول العلم الذي يجعلنا بشراً»، و«البشر المنقرضون» (مع جيفري شوارتز Jeffrey Schwartz)، و«أنْ تصبح إنساناً: التطور وتفرّد الإنسان»، و«طريق الأحافير: كيف نميّز ما نعتقد أننا نعرفه عن تطور البشرية». كما كان تاتيرسول مسؤولاً عن العديد من المعارض الكبرى في المتحف الأميركي للتاريخ الطبيعي، بما في ذلك: «الأسلاف: أربعة ملايين من السنين من الإنسانية» (1984)، و«كهوف الظلام»، «رؤى مشرقة: الحياة في العصر الجليدي أوروبا» (1986)، و«مدغشقر: جزيرة الأجداد» 1989، و«قاعة بيولوجيا الإنسان والتطور» (1993).

العالم من البدايات

حتى 4000 قبل الميلاد

تأليف: إيان تاتيرسول

ترجمة: د. حازم نهار

الطبعة الأولى 1432هـ نوفمبر 2011م

العالم من البدايات حتى عام 4000 قبل الميلاد
إيان تاتيرسول

GN281 T37512 2011
Tattersall, Ian
العالم من البدايات حتى عام 4000 قبل الميلاد / تأليف: إيان تاتيرسول؛ ترجمة حازم نهار.- أبوظبي: هيئة أبوظبي للثقافة والتراث، كلمة، 2011.
ص 228 ؛ 23.5×15.5 سم.
ترجمة كتاب : The world from beginnings to 4000 BCE
تدمك: 978-9948-01-788-2
1-تطور الإنسان. 2-الكائنات الحية.
أ-نهار، حازم.

يتضمن هذا الكتاب ترجمة عن الأصل الإنجليزي:
Ian Tattersall
The World from Beginnings to 4000 BCE

Published by Oxford University Press, Inc.



www.kalima.ae
ص.ب: 2380 أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة، هاتف: 468 6314 2 971+ فاكس: 462 6314 2 971+



www.adach.ae
ص.ب: 2380 أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة، هاتف: 300 6215 2 971+ فاكس: 059 6336 2 971+

العالم من البدايات

حتى **4000** قبل الميلاد

المحتويات

مقدمة المحرِّرَين.......................................7

الفصل الأول: العمليات التطورية.......................................11

الفصل الثاني: الأحافير والمصنوعات الآثارية البشرية القديمة...............39

الفصل الثالث: منتصبون على قدمين.......................................67

الفصل الرابع: ظهور الجنس البشري.......................................95

الفصل الخامس: أنْ تصبح أذكى.......................................119

الفصل السادس: أصول الإنسان الحديث.......................................147

الفصل السابع: الحياة المستقرة.......................................177

تأريخ الأحداث.......................................203

قراءات إضافية.......................................209

المواقع الإلكترونية.......................................221

شكر.......................................227

مقدمة المحرِّرَين

قبل ما يقارب 1,6 مليون سنة، سار صبي توركانا Turcana Boy عبر السافانا savanna، ما يعرف اليوم بمنطقة شمال كينيا. كان طويل القامة والساقين، يقطع مسافة عشرات الكيلومترات في اليوم، وقد فقد معظم الشعر الذي كان يغطي أسلاف الإنسان القدماء يوماً، وبدا إنساناً بشكل مثير للإعجاب، ومع ذلك لم يكن صبي توركانا Turcana Boy قد تمكن من التحدث بعد. كانت سلالة الإنسان العامل Homo ergaster التي ينتمي إليها صبي توركانا تمشي، لكنها لم تكن من نوع البشر المتحدثين الذين سادوا في نهاية المطاف. وكانت سلالة الإنسان العامل، إحدى السلالات المتعددة لأسلاف الإنسان التي سبقت الإنسان العاقل، تمتلك الكثير من المواهب والقدرات، وتستخدم الأدوات الحجرية ببراعة لأداء المهام المعقدة بشكل متزايد، ولعلّ الأمر البارز اختراعُها الفأسَ اليدوية.

إنَّ تاريخ البشر القدماء والحيوانات التي تمشي على قدمين اثنتين يكشف كيف أنَّ كل نوع حي معين، بما في ذلك الإنسان العامل Homo ergaster، قد واجه التحديات التي تتراوح من تغير في المناخ إلى مشاكل على مستوى الكروموسومات chromosomal level. إذ امتلكت هذه السلالات البشرية قدرات ومستويات متفاوتة من الذكاء، وتحولت في نهاية المطاف من كائنات بأسنان ضخمة، وفكين بارزين، وأجساد مكسوّة بالشعر، وأدمغة صغيرة، لتصبح نوعاً إحيائياً أكثر شبهاً بنا. لقد نجحت بعض الأنواع بالبقاء، وانقرض بعضها الآخر، ومع الوقت، ظهرت أنواع جديدة اختلطت في بعض الأحيان مع الأنواع الأقدم. وأصبح البشر مختلفين، حتى أنهم أصبحوا أذكى في العمليات التي حدثت في أنحاء كثيرة من العالم. إنّ تطور البشر الأوائل في الفترة ما بين 5 ملايين عام و 7000 عام قبل الميلاد لا زال يحمل الكثير من الأمور المجهولة، ولكن من خلال العظام والمصنوعات اليدوية الأثرية التي تم العثور عليها في أنحاء العالم، تمكن علماء الأنثروبولوجيا وعلماء

الآثار من إعادة خلق جزء من دراما تطور البشرية، إذ يمكنهم الآن، وبفاعلية، توضيح الطرق التي حلَّ من خلالها نوع من البشر مكان الآخر، ليقدموا أخيراً نسختنا الإنسانية الخاصة.

هذا الكتاب جزء من سلسلة «تاريخ العالم بإصدار جديد من أكسفورد New Oxford World History»، السلسلة المبتكرة التي تقدم للقرّاء تاريخاً مستنيراً، حيوياً، وحديثاً للعالم وأناسه الذين يمثلون تحولاً من تاريخ العالم «القديم». منذ سنوات قليلة فقط، كان تاريخ العالم عموماً يعادل تاريخ الغرب– أوروبا والولايات المتحدة– مع قليل من المعلومات عن بقية العالم. وبعض الإصدارات لتاريخ العالم القديم لفتت الانتباه إلى كلِّ جزء في العالم باستثناء أوروبا والولايات المتحدة. ويمكن لقرّاء هذا النوع من تاريخ العالم الحصول على انطباع بأنَّ بقية العالم، وبطريقة ما، كان يتألف من أناس في غاية الغرابة، لهم عادات غريبة ويتكلمون لغات صعبة. ومع ذلك، لا يزال هناك نوع آخر من تاريخ العالم «القديم» يعرض قصة مناطق أو شعوب العالم من خلال التركيز بشكل أساسي على إنجازات الحضارات العظيمة. فالمرء يتعلم من المباني العظيمة، والديانات العالمية المؤثرة، والحكّام الأقوياء، لكنه يتعلم القليل من الأناس العاديين أو الأنماط الاقتصادية والاجتماعية الأكثر شيوعاً. إنَّ التفاعل بين شعوب العالم غالباً ما كان يُنقل من منظور واحد فقط.

تحكي هذه السلسلة تاريخ العالم بطريقة مختلفة؛ فأولاً، هي سلسلة شاملة تغطّي جميع بلدان ومناطق العالم، وتبحث في مجموع الخبرة البشرية حتى تلك التي تسمّى شعوباً بلا تاريخ والتي كانت تعيش بعيداً عن الحضارات العظيمة. وهكذا، فإنَّ مؤرخي العالم «الجدد» يشتركون في الاهتمام بالتاريخ البشري كاملاً، حتى بالعودة بالتاريخ إلى الوراء ملايين السنين قبل أنْ يكون هناك سجلات بشرية مكتوبة. بل إنَّ بعض مؤرخي العالم «الجدد» قد وسّعوا نطاق تركيزهم إلى الكون كله، من منظور «التاريخ الكبير» الذي يرجع بداية القصة إلى الانفجار الكبير بشكل مثير. ويرى البعض الإطار العالمي «الجديد» لتاريخ العالم اليوم كالنظر للعالم

من موقع أفضل على القمر، كما قال أحد العلماء. ونحن نوافق على هذا، إلا أننا نرغب أيضاً بأنْ نلقي نظرة عن قرب، لتحليل الخبرات البشرية المهمة وإعادة بنائها كلها.

و هذا لا يعني أنّ كلّ ما حدث في كل مكان وفي جميع الفترات الزمنية يمكن استعادته، أو أنه يستحق المعرفة، ولكن هناك الكثير الذي يمكن كسبه عن طريق دراسة كلٍّ من القصص المنفصلة والمترابطة للمجتمعات والثقافات المختلفة. ويبقى القيام بعمليات الربط هذه مقوّماً آخر بالغ الأهمية من مقومات تاريخ العالم «الجديد»، إذ يؤكد على ترابط كافة الأنواع الثقافية، والاقتصادية، والسياسية، والدينية، والاجتماعية التي تحيط بالشعوب والأماكن والعمليات وتفاعلها. كما يقوم بالمقارنات وإيجاد نقاط التشابه، مع التأكيد على أنَّ المقارنات والتفاعلات أمران بالغا الأهمية لتطوير إطار عالمي يمكنه أنْ يُعمِّقَ الفهم التاريخي ويوسّعه، سواء أكان التركيز على بلد ما أو منطقة معينة أو على العالم بأسره.

ويأتي ظهور تاريخ العالم الجديد كفرع من فروع المعرفة في وقته المناسب، إذ يظهر الاهتمام بتاريخ العالم في المدارس وبين عامة الناس بشكل كبير. إننا نسافر لأمم أخرى، نتحادث ونعمل مع الناس في جميع أنحاء العالم، ونتغير نتيجة الأحداث العالمية. فالحرب والسلم يؤثران في السكان حول العالم، وكذلك تفعل الأوضاع الاقتصادية وحالة بيئتنا واتصالاتنا، وأحوال الصحة والطب لدينا. من هنا تعرض سلسلة «تاريخ العالم الجديد لأكسفورد» التواريخ المحلية في سياق عالمي، وتقدِّمُ لمحة عامة حول أحداث العالم تُرى من خلال عيون الناس العاديين. إنّ هذا الجمع بين المحلي والعالمي يوضّح إلى حدٍّ بعيد تاريخ العالم الجديد. إذ إنَّ فهم أساليب عمل الظروف العالمية والمحلية في الماضي يعطينا أدوات لدراسة عالمنا الخاص، واستشراف المستقبل المترابط، الذي هو الآن في طور التكوين.

بوني ج. سميث Bonnie G. Smith

أناند يانغ Anand Yang



الفصل الأول

العمليات التطورية

من المستحيل على البشر أنْ يفهموا أنفسهم تماماً، أو حتى تاريخهم الطويل ما قبل البشرية، دون معرفة شيء عن العملية (أو، بالأحرى، العمليات) التي من خلالها أصبح جنسنا البشري الاستثنائي على ما هو عليه، وهذا هو كما يعرف الجميع (تقريباً) ما يدعى بالتطور. وعلى الرغم من أنّ معظمنا لديهم فكرة غامضة حول ماهية التطور، فإنَّ قلَّةً تدرك تماماً كيف أنّ العديد من العوامل قد تشاركت على نحو نموذجي في التواريخ التطورية، الأمر الذي أدى إلى التنوع في العالم الذي نعيشه اليوم، إذ إنَّ التطور ليس كما نعتقد في كثير من الأحيان عملية بسيطة وخطية، وإنما هو مسألة غير منظّمة تنطوي على العديد من الأسباب والمؤثرات المختلفة.

إنّ علم الأحياء التطوري/بيولوجيا التطور Evolutionary Biology فرع من فروع العلم، وإنّ تصورنا لطبيعة العلم نفسَه يعاني من الخلل في كثير من الأحيان؛ إذ ينظر الكثير منّا إلى العلم بوصفه، إلى حد ما، نظاماً مطلقاً من العقيدة، ولدينا فكرة غامضة حول كيفية سعي العلم لـ «إثبات» صحة هذه الفكرة أو تلك حول الطبيعة، وبأنَّ العلماء أمثلة للموضوعية يتسمون بالتحفظ ويرتدون معاطف بيضاء. إلا أنَّ الفكرة القائلة بأنَّ بعض المعتقدات «مثبتة علمياً» تنطوي على تناقض كبير من نواحٍ عديدة. في الحقيقة، إنّ العلم لم يوجد فعلياً لتقديم دليل إيجابي على أي شيء. بل على العكس من ذلك، إنه وسائل تصحيح ذاتية بشكل مستمر لفَهْم العالم والكون من حولنا. وللتعبير عن ذلك بوضوح واختصار، فإنَّ السمة الحيوية لأيّ فكرة علمية لا تكمن في أنَّ هذه الفكرة يمكن إثبات صحتها، بل على الأقل فعلاً، إمكانية إظهار أنها خاطئة

(الأمر الذي لا ينطبق على الافتراضات جميعها).

لقد خطا العلم خطوات كبيرة في القرون الثلاثة الماضية أو نحو ذلك، وهو ما جلب منافع مادية غير عادية للجنس البشري. وقد أحرز تقدماً، ليس فقط من خلال متتالية ملفتة للنظر من فهم كيفية عمل الطبيعة، بل عن طريق اختبار تلك الأفكار أو مظاهرها ورفض تلك التي لا يمكن أنْ تصمد أمام الفحص الدقيق. وبذلك يكون العلم بطبيعته نظاماً مؤقتاً من المعرفة، بدلاً من كونه نظاماً مطلقاً. وعلى عكس المعرفة الدينية التي تقوم على الإيمان، فإنَّ المعرفة العلمية تقوم على الشك، وهذا هو ما يجعل هذين النوعين من المعرفة متكاملين بدلاً من أنْ يكونا متعارضين. فالعلم والدين يعالجان نوعين مختلفين جوهرياً من المعرفة، ويخاطبان بالقدر نفسه احتياجات هامة، ولكن مختلفة تماماً، للنفس البشرية.

من الواضح إذن، أنَّ القول باستخفاف: بأنّ «التطور ليس سوى نظرية»، إنما هو رفض لكامل قوام العلم ذاته، والذي ندين له بمعايير الحياة العصرية التي لم يسبق لها مثيل وبطول أعمارنا كثيراً. ونظراً لأنَّ التطور نظرية، فقد تم تأييدها أيضاً كأيّ نظرية أخرى في العلم. وفي والوقت نفسه، وعلى الرغم من كونها نظرية، فقد أسيء فهمها على نطاق واسع، إذ هناك سوء فهم شائع للتطور بأنه مجرد مسألة تغيّر مع مرور الزمن: قصة من التحسن العنيد تقريباً على مرِّ العصور، يكون فيها الزمن والتغيّر مترادفين إلى حد كبير، إلا أنَّ القصة الحقيقية هي أكثر تعقيداً وإمتاعاً من ذلك.

في عام 1859، عندما نُشِر الكتاب الثوري لعالم الطبيعة الإنكليزي تشارلز داروين[1] Charles Darwin «أصل الأنواع: نشأة الأنواع الحية عن طريق الانتقاء

(1) تشارلز روبرت داروين Charles Robert Darwin: ولد في إنجلترا في 2 فبراير 1809 وتوفي في 19 أبريل 1882 هو عالم تاريخ طبيعي بريطاني اكتسب شهرته كواضع لنظرية التطور. بدأ اهتمام داروين بالتاريخ الطبيعي أثناء دراسته للطب ثم اللاهوت في الجامعة. أدّت رحلته على متن سفينة بيغل التي دامت خمس سنوات إلى تميّزه كجيولوجي وانتشار اسمه كمؤلف. ومن خلال ملاحظاته للأحياء قام داروين بدراسة التحول في الكائنات الحية عن طريق الطفرات وطوّر نظريته الشهيرة في الانتقاء الطبيعي عام 1838 م. ومع إدراكه لردّ الفعل الذي يمكن أنْ تحدثه هذه النظرية، لم يصرّح داروين بنظريته في البداية إلا

الطبيعي» On the Origin of Species by Natural Selection، كان مفهوم التطور قد أصبح بالفعل موجوداً. وكان الجيولوجيون والآثاريون مدركين لحقيقة أنَّ كلاًّ من الأرض والجنس البشري لديهما تاريخ أطول بكثير من الستة آلاف سنة المستمدة من عملية حساب «السلالات begats» في كتاب العهد القديم؛ واعتباراً من بداية العام 1809، كان عالم الطبيعة الفرنسي جان بابتيست دو لامارك Jean-Baptiste de Lamarck قد نبذ بالفعل مفهوم الطبيعة الثابتة وغير المتغيرة للأنواع الحية، لصالح رؤية لتاريخ الحياة تتضمَّن أنَّ أسلاف الأنواع الحية أدت لنشوء أنواع مختلفة وأحدث. وقد استمدَّ لامارك فكرته هذه من دراسات دقيقة لأحافير الرخويات Fossils[2]، التي وجد أنه يمكنه ترتيبها في سلسلة عبر الزمن، إذ يقوم نوع حي بفسح المجال تدريجياً للآخر. إلا أنّ لامارك أكثر جرأة من ذلك،

إلى أصدقائه المقربين في حين تابع أبحاثه ليحضّر نفسه للإجابة على الاعتراضات التي كان يتوقعها على نظريته. وفي عام 1858م بلغ داروين أنَّ هنالك رجلاً آخر، وهو ألفريد رسل ووليس، يعمل على نظرية مشابهة لنظريته مما أجبر داروين على نشر نتائج بحثه.

صدر كتاب داروين بعنوان أصل الأنواع في عام 1859 م، وقد كان هذا الكتاب بمثابه نقطة البداية في دخول فكرة الأصل المشترك للكائنات لتفسير التنوع في الطبيعة في المجتمع العلمي. عُيّن داروين بعدها عضوًا في المجمع الملكي وتابع أبحاثه وتأليفه للكتب عن النباتات والحيوانات، بما فيها الإنسان. ومن أبرز كتب داروين كتاب سلالة الإنسان، وآخر ما كتبه كان حول دودة الأرض. دُفن داروين في كاتدرائية وستمنستر آبي في لندن إلى جانب كل من وليم هرتشل وإسحق نيوتن تكريمًا لتميّزه في هذا المجال. ويُعدُّ داروين من أشهر علماء علم الأحياء. لكن نظريته الشهيرة ووجهت بانتقاد كبير وخصوصاً من طرف رجال الدين في جميع أنحاء العالم. وقد ظلَّ داروين نفسُه حائراً في ما عرف بما سماه الحلقة المفقودة، التي تتوسط الانتقال من طبيعة القردة للإنسان الحديث.

(2) المستحاثات، المتحجرات، أو الأحافير Fossils هي بقاياحيوان أو نبات محفوظة في الصخور أو مطمورة فيها، أصابها التحلل خلال الأحقاب الزمنية.

فوائد دراسة الأحافير:

1. تحديد العمر الجيولوجي للصخر الذي توجد فيه الأحافير.
2. التعرف على أنماط وأشكال الحياة القديمة وبيئاتها.
3. ساعدت الأحافير العلماء على تصنيف الحيوان والنبات.
4. زوّدت الباحثين بفكرة جلية عن المجموعات الحيوانية والنباتية المنقرضة التي ليس لها مثيل في المخلوقات الحية المعاصرة.
5. معرفة المناخ السائد في العصر الذي كان يعيش فيه المخلوق.

ففي عصر السيادة العليا فيه للإيمان بالحقيقة الحرفية للكتاب المقدس Bible، كان مستعداً للافتراض بأنَّ البشر قد نشؤوا من خلال عملية مماثلة، من أسلاف شبيهين بالقرود اتخذوا وضعية مستقيمة.

كانت هذه تصورات لامعة، إلا أنَّ لامارك برؤيته كان سابقاً لعصره بشكل كبير، ليكون موضع تقدير من قبل معاصريه. والأكثر من ذلك، أنَّ التاريخ قد عامله بقسوة أيضاً، وهذه المرة بسبب تفسيره لكيفية تحول نوع حيٍّ إلى آخر. إذ كان لامارك يعتقد بأنَّ الأنواع الحية يجب أنْ تكون منسجمة مع بيئتها، ذلك أنه عرف من خلال دراساته الإحاثية (دراسة الأحافير paleontological studies) بأنَّ البيئات كانت غير مستقرة على مر الزمن، وبالتالي يتوجب على الأنواع الحية أنْ تكون قادرة على التغير أيضاً، وهذا الأمر كما اعتقد لامارك يجب أنْ يكون قد تحقق من خلال تغييرات في سلوكها. وكالعديد غيره من أبناء عصره، اعتقد لامارك بأنَّ مثل هذه السلوكيات الجديدة، وخلال حياة كلّ فرد، تُحدِث تغييرات في بنيتها، وهذه التغييرات سوف تُمرَّر من الآباء إلى الأبناء. وكانت مثل هذه العملية- كما اعتقد- هي التي أدت إلى نشوء نمط التغيّر الذي رآه في سجل الأحافير.

لقد هاجم معظم زملاء لامارك بطريقة فظَّة (ومبرَّرة) فكرة وراثة الخصائص المكتسبة هذه، وكانت النتيجة نبذ فكرة التطوّر الجيدة مع آلية التغيّر المعيبة. ومع ذلك، فقد قام لامارك بشكل مثير بفتح باب لا يمكن أنْ يغلق أبداً. في الحقيقة، وحتى قبل أنْ يعلن لامارك أفكاره، كان إيراسموس داروين Erasmus Darwin (جدّ تشارلز دارون)، وهو شخص موسوعيٌّ، قد نشر عملاً استبق فيه بعض عناصر تفكير حفيده، رغم أنها لم تشتمل على فكرة الانتقاء الطبيعي الرئيسية. وفي مطلع العام 1844 حاول الموسوعي الاسكتلندي روبرت تشامبيرز Robert Chammbers أنْ يبرهن (دون أنْ يعلن عن اسمه) بأنَّ كافة الأنواع الحية قد تطورت وفقاً لقوانين الطبيعة، ودون الاستعانة بخالق إلهي. وفي خمسينيات القرن التاسع عشر تكرَّر

الأمر، ففي حينها كان المفكرون الغربيون مستعدين لاشعورياً للتعبير بوضوح بأنَّ كافة أشكال الحياة قد تطورت من سلف قديم مشترك.

قام تشارلز داروين باحتضان هذه الفكرة لعقدين من الزمن، تقريباً منذ عودته في عام 1836 من رحلة بحرية حول العالم استغرقت خمس سنوات قام بها سنة 1831 على متن السفينة بيجل Beagle التابعة للبحرية البريطانية. ولكنه، مع ذلك، لم يكن راغباً في نشر أفكاره حول التطور في مناخ من الاعتقاد مازالت تسيطر عليه معتقدات الكتاب المقدس فيما يتعلق بنشوء الأرض والكائنات الحية. ومن ثمَّ فقد كانت صدمة له أنْ يتسلم في العام 1858 مخطوطة من معاصره الأصغر ألفريد راسل والاس Alfred Russel Wallace بعنوان: «في ميل الأنواع للابتعاد بشكل غير محدَّد عن النوع الأصلي» On the Tendency of Varieties to Depart Indefinitely from the Original Type، مع طلب للمساعدة في نشرها.

كان والاس عالم طبيعة فقير، يكسب رزقه من خلال جمع عيّنات من الحيوانات والنباتات في أماكن غريبة وغير مريحة، وقد توصل إلى الأفكار التي أعرب عنها في مخطوطته خلال معاناته من حمى الملاريا في الجزيرة الإندونيسية النائية تيرناتي Ternate. وكانت تلك الأفكار مماثلة في مغزاها وأغراضها لتلك التي كانت تنضج في تفكير داروين لسنوات. إذن، من كان له الأولوية في مفهوم التطور؟ تمَّ حلّ المعضلة الأخلاقية عن طريق العرض المتزامن لدراسات والاس وبعض المسوّدات القديمة التي كتبها داروين على جمعية لينيان[3] في لندن London's Linnaean Society في تموز/يوليو 1858. وقد بدأ داروين بعد ذلك بالكتابة ليلاً ونهاراً، حتى نشر كتابه العظيم بعد عام واحد، الكتاب الذي مهر هويته الشعبية بالتطور عن طريق الانتقاء الطبيعي.

إنَّ الفكرة الرئيسية لمساهمات كل من والاس وداروين تكمن في أنَّ تنوع

(3) لينيان Linnaean أو Linnean: تعبير يتعلّق بنظام تسمية الكائنات الحية وترتيبها في مجموعات علمية، وقد اخترع هذا النظام من قبل كارولوس لينايوس (كارل فون ليني) Carolus Linnaeus (Carl von Linné).

الحياة في العالم اليوم، وفي الماضي، وأنماط التشابه بين أشكال الحياة تلك، إنما هي ثمرة تحدّر سلالات فرعية من سلف واحد مشترك. وكانت الخلاصة البليغة لعملية التطور عند داروين تقول: «التحدُّر من السلالة مع التعديل أو التكيُّف». وهكذا ذَكَر، في الحقيقة، أنه التفسير الوحيد لتنوع الحياة الذي يتنبَّأ فعلياً بما نلاحظه في الطبيعة. ولم تتم مناقشة هذا الأمر أبداً بشكل صحيح على أسس علمية؛ (فالأشخاص ذوو الدوافع الدينية هم الوحيدون من زعموا القيام بذلك). وفي الواقع، فإنَّ كلّ المناقشات العلمية الصاخبة اللاحقة حول موضوع التطور كانت تدور حول آلياته، وليس حول قدرته على تفسير ما نراه في العالم الذي نعيشه من حولنا. وعلى كل حال، ظلَّت الآليات مسألة شائكة.

كان داروين ووالاس مراقِبَيْن ذوي خبرة عالية، وأصحاب ملاحظة حادَّة للطبيعة، ويقدِّران تماماً مدى تعقيد التفاعلات التي تحدث بين الكائنات الحية. وبالنسبة لكليهما، فإنّ الانتقاء الطبيعي (مصطلح داروين) كان يشكل العملية التطورية المركزية، وهذه هي الطريقة التي كان يعمل بها؛ فقد لاحظ كلٌّ من هذين العالمين بأنَّ كلّ نوع حيٍّ يتكون من أفراد يختلفون قليلاً بعضهم عن بعض. وعلاوة على ذلك، فإنه في كل جيل يولد عدد كبير جداً من الأفراد أكثر من أولئك الذين يعيشون ويصلون لمرحلة النضج والتكاثر، وأنَّ أولئك الذين ينجحون في البقاء هم «الأصلح» من جهة الخصائص التي تضمن بقاءهم وتكاثرهم بنجاح. وإذا ما تم توريث هذه الصفات والتي يتم توريث معظمها فإنَّ الصفات التي تضمن السلامة الجسدية والعقلية الأكبر سوف تتمثل بشكل غير متكافئ في كل جيل لاحق، بينما تتم خسارة الأقلّ سلامةً في عملية المنافسة على التكاثر. وبهذا الشكل، فإنَّ مظهر كلِّ الأنواع الحية سوف يتغير مع الزمن، إذ يصبح كلٌّ منها أكثر «تكيّفاً» مع الشروط البيئية المحيطة التي يتكاثر فيها الأفراد الأكثر سلامة بنجاح أكبر. ومن ثمَّ، فإنَّ الانتقاء الطبيعي ليس أكثر من اتحاد جميع العوامل في البيئة التي تساهم في النجاح التكاثري المميَّز للأفراد.

وإذا ما أمعنت النظر قليلاً، فإنّ الانتقاء الطبيعي يبدو حتمية منطقية طالما أنَّ الكثير من الأفراد يولدون دون أنْ يبقوا على قيد الحياة ويتكاثروا وهو أمر صحيح دائماً. ومن ثمَّ، ليس هناك أدنى شك بأنَّ عملية الفرز الطبيعي تحدث باستمرار بين السكان حتى عندما تميل لأنْ تتخلص من التباينات الشديدة أكثر من ميلها لتوجيه النمط المعتدل أو المتوسط باتجاه أو آخر. ومع ذلك، استغرق الأمر وقتاً طويلاً في إنكلترا خلال العهد الفيكتوري Victorian England حتى تم استيعاب الانتقاء الطبيعي كتفسير للتغيّر التطوري. وبالمقابل، فإنَّ الفكرة القائلة بأنّ نوعنا، الإنسان العاقل Homo Sapiens، يتحدَّر من أشكال حياة «أدنى» تمّ قبولها بشكل سريع للغاية، وذلك بعد ردِّ الفعل الأول لصدمة عامة الناس ورعبهم الذي خلّده التعليق الشهير لزوجة الأسقف: «متحدَّر من سلالة القرد؟ عزيزي، دعنا نأمل بألاَّ يكون هذا الأمر صحيحاً. ولكن إنْ كان صحيحاً، فدعنا نصلي بألاّ ينتشر هذا الأمر للعلن».

توصل داروين ووالاس لصِيغهم التطورية دون أدنى فكرة دقيقة عن كيفية السيطرة على الوراثة. وقد كانت الملاحظة المألوفة لدى مربي الحيوانات منذ فجر التاريخ أنَّ خصائص معينة تنتقل من الآباء إلى الأبناء كافية لغاياتهم. ولم يكن هناك مناقشة واضحة لآليات التطور إلا بعد ولادة علم الوراثة في مطلع القرن العشرين، ولكنْ في الحقيقة، فإنّ المبادئ الأولى لعلم الوراثة قد اكتشفت في وقت مبكر من عام 1866 في ما يسمى الآن الجمهورية التشيكية عن طريق رئيس الدير جريجور ماندل[4] Gregor Mendel. ولكنَّ مقالة ماندل حول هذا الموضوع طُبعت في منشور محلي غير مشهور، ولم تقدم أيَّ تأثير أوليّ. وفكرته المهمّة بأنّ الوراثة يتم التحكم بها من جيل إلى جيل عن طريق عوامل مستقلة لا

(4) غريغور يوهان مندل (Gregor Johann Mendel) (1822–1884م) ولد في في بلدة هينزندورف بالنمسا، وهو أبو علم الوراثة، وعالم نبات وراهب نمساوي أجرى الكثير من التجارب واكتشف القوانين الأساسية للوراثة. أدّت تجاربه في تكاثر نبات البازلاء إلى تطور علم الوراثة، وكانت تجاربه هي الأساس لعلم الوراثة الذي يشهد تقدماً في عالم اليوم.

تمتزج بقيت ضعيفة حتى العام 1900 عندما أعيد اكتشافها بشكل مستقل من قبل ثلاث مجموعات مختلفة من العلماء.

قبل زمن ماندل، كان يعتقد عموماً بأنَّ الصفات الأبوية للكائنات الحية التي تتكاثر عن طريق الاتصال الجنسي تتحد بطريقة ما في ذريتهم، وهذا هو المزيج الذي ينتقل للأجيال اللاحقة، والذي يمتزج بينها مرة أخرى. وقد رأى ماندل، بالمقابل، أنَّ المظهر الفيزيائي كان محكوماً بعناصر متميزة والتي تعرف الآن بالجينات genes لا تفقد هويتها بالانتقال بين الأجيال. وقد أدرك بأنَّ كلَّ فرد من الأنواع الحية المولود من عملية اتصال جنسي يمتلك نسختين (تعرف الآن باسم أليلات alleles)[5] من كل جينة وراثية، وكل واحدة منهما موروثة من أحد الوالدين. وفي حال هيمنت إحدى الأليلات على الأخرى، فإنها تحجب آثارها في تحديد الخصائص الفيزيائية للذرية، إلاّ أنه لا يكون لديها فرصة أكبر من مرافِقتها المتنحية للانتقال للجيل اللاحق، ويتم حفظ كلّ من هذه العوامل بشكل مستقل من جيل إلى آخر.

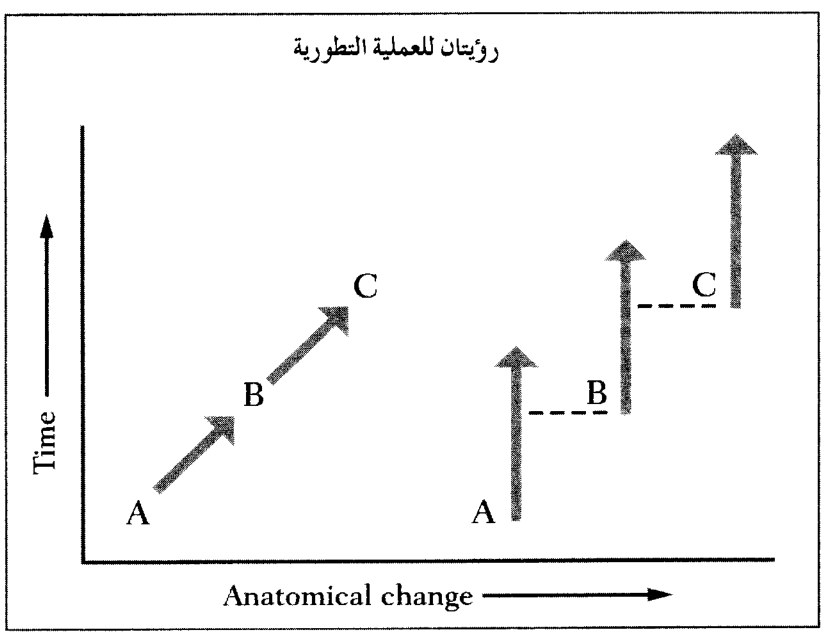
نعلم الآن بأنَّ تطوّر معظم الخصائص الفيزيائية يتم التحكم به من خلال جينات متعددة، وأنَّ الجينة الواحدة يمكن أنْ تشارك في تحديد خصائص عدة. وما هو أكثر من ذلك، نعلم الآن بأنَّ أنماطاً مختلفة من الجينات يمكن أنْ تؤديَ أدواراً مختلفة في العملية التطورية. وقد كان ماندل محظوظاً جداً في اختياره لدراسة خصائص نبات البازلاء الحلوة التي يتم التحكم بها ببساطة عن طريق جينات أحادية. ومع ذلك، فقد كان مبدؤه يقول: إنّ الجينات تحتفظ بهوياتها عندما تنتقل من جيل إلى آخر إلا عندما تحدث أخطاء في عملية التضاعف، فأحياناً تنتقل جينة ما بشكل غير صحيح من الأصل الأبوي خلال عملية التكاثر. هذه التغيرات، التي تعرف باسم الطفرات، قد يكون لها تأثيرات من أصناف وأهميات متباينة (ومعظمها

(5) الأليلة Allele: شكل واحد من شكلين أو أكثر من الأشكال المحتملة لجينة ما، والتي توجد في المكان نفسه على الكروموسوم chromosome (الصبغي). أو هي بتعبير آخر إحدى جينتين متضادتي الصفات.

غير مفيدة بالتأكيد)، إلا أنها تعدُّ مصدر التغيرات الجديدة التي تجعل من التغير التطوريّ ممكناً. ويعرف جزيء الوراثة اليوم باسم الحمض النووي الريبي المنزوع الأوكسجين (DNA).

ما إن وُضعت المفاهيم الأساسية للتغيّر الوراثي في أوائل القرن العشرين حتى ضجَّت البيولوجيا التطورية بالنظريات المتنافسة حول كيفية سير العملية التطورية. وكما قد تتوقع، فقد تم استكتشاف كافة الاحتمالات. لقد اتفق جميع العلماء على أنَّ جميع الذريات من الكائنات الحية تميل لإظهار تغيرات فيزيائية ومن المفترض وراثية مع مرور الزمن. ولكن كيف يتم ذلك؟ بعضهم عزا هذا التغيير إلى ما يسمى بضغط الطفرات السرعة أو المعدل الذي تحدث فيه الطفرات. وفضل آخرون الفكرة القائلة بأنّ أنواعاً حية جديدة قد تولدت من شذوذ الصفات الوراثية الأفراد الذين أظهروا تغييرات كبيرة بالنسبة لوالديهم. ولا تزال مجموعة أخرى من علماء البيولوجيا تناقش بأنّ الكائنات الحية قد تأصلت على النزعة نحو التغيُّر. وقد ارتبك الجميع تقريباً، إلى حد ما، من الثغرات الواضحة التي يمكن ملاحظتها في الطبيعة، ولكن في البداية أقلية فقط اختارت الانتقاء الطبيعي كقوة محركة للتغير التطوري.

ومع حلول عشرينيات وثلاثينيات القرن الماضي بدأ إجماع حول عملية الاستكشاف المعقدة هذه بالظهور، إذ اجتمع علماء الطبيعة، وعلماء الوراثة، وعلماء الإحاثة paleontologists حول نظرية موحدة للتطور عُرفت بشكل رئيسي بنظرية التركيب التطوري. وقد طرح مؤيدو كل فرع من فروع الدراسة عروضاً مختلفة على طاولة البحث، إذ طرح علماء الوراثة فهمهم الجديد للآليات التي تتفاعل من خلالها الجينات في عملية تكاثر السكان، وكيفية تمريرها بين الأجيال وتعديلها أحياناً. وطرح علماء الطبيعة naturalists خبرتهم في تنوع الطبيعة، والماهية التي كانت عليها الأنواع الحية، وكيف يمكن أنْ تتشكل الأنواع الحية الجديدة. وطرح علماء الإحاثة paleontologists تاريخ الحياة: دليل بليغ من



خلال الأحافير على طول الطرق التي تطورت الحياة خلالها.

هناك رؤيتان أساسيتان حول كيفية حدوث التطور. يمثل السهم إلى اليمين عملية «التدرج التطوري»، إذ يتحول جنس ما تدريجياً إلى آخر مع مرور الزمن في ظل المساعدة التوجيهية للانتقاء الطبيعي. وبالمقابل، فإنّ فكرة التوازنات المتخللة (إلى اليمين) تظهر تغييرات بشكل عرضي؛ فالأنواع الحية هي ذات كينونة مستقرة بشكل أساسي، والتي تؤدي لظهور أنواع جديدة بأحداث قصيرة الأجل نسبياً. وفقاً لـ إيان تاتيرسول Ian Tattersal*، أوديسة الإنسان* The Human Odyssey *(1993)*.

كان لعلماء الوراثة اليد العليا في هذا التقارب، ورغم أنَّ بعض علماء الطبيعة والإحاثة كان لديهم بعض الشكوك الأولية، إلا أنه وبحلول منتصف القرن تمَّ الاتفاق على عملية التطور وفهمها على نطاق واسع باعتبارها تفوق قليلاً الأفعال البطيئة، ولكن العنيدة، للانتقاء الطبيعي في تعديل وحدات جينات الأنواع الحية عبر الامتدادات الواسعة للزمن. وبهذه الصورة، فقدت الأنواع الحية شخصيتها

كونها أصبحت مجرد أجزاء محددة اعتباطياً من السلالات الناشئة على نحو ثابت. وبالطبع، فإنَّ التنوع الهائل للحياة قد برهن بقوة على انقسام السلالات أيضاً؛ ولكن حتى هذا الأمر كان ينظر إليه كعملية تدريجية أخرى حدثت بينما كان «المشهد التكيفي» يتحول تحت أقدام الأنواع الحية عندما تغيَّرت البيئاتُ بطرق مختلفة في مناطق مختلفة. وقد اعتبرت تغيرات البيئة والعوامل الجغرافية، مثل ارتفاع السلاسل الجبلية وتغير مسارات الأنهار، بمثابة عوامل ساعدت على تقسيم الأنواع الحية المتحدرة من سلف واحد إلى اثنين أو أكثر من السكان المتحدرين من هذا السلف، محوّلة كلَّ قسم منها إلى مساره التكيفيّ الخاص. وفي النهاية، يصبح كلُّ قسم من السكان مختلفاً بما فيه الكفاية عن أبويه بما يؤهله ليكون نوعاً إحيائياً جديداً. الأمر بسيط، أليس كذلك؟ وربما في غاية البساطة.

لقد كان الصرحُ الضخمُ للتركيب التطوري رائعاً في بساطته، وامتلك كل الجاذبية التي تبذلها الدقة العلمية البسيطة، ولكن، وبحسب قول الفيلسوف توماس كون Thomas Kuhn الذي أكسبه شهرة كبيرة مُستَحَقَّة، فإنَّ العلم يتقدمُ كثيراً من خلال قلب النماذج التوضيحية التي لم تعد تناسب الحقائق المتراكمة أحياناً. ومن ثَمَّ، فقد كان الأمر محتوماً بأنْ يقوم شخص ما في النهاية بملاحظة أنَّ التركيب التطوري قد أهمل بنوع من الاستسهال بعض التعقيدات في الطبيعة التي أصبحت أكثر وضوحاً من أي وقت مضى. وقد أتت الضربة الأولى المؤثرة من جهة علم الإحاثة[6] paleontology – دراسة أشكال الحياة القديمة – وهو فرع من فروع العلم التطوريّ الذي أخذ شيئاً من المقاعد الخلفية لعلم الوراثة في صياغة التركيب.

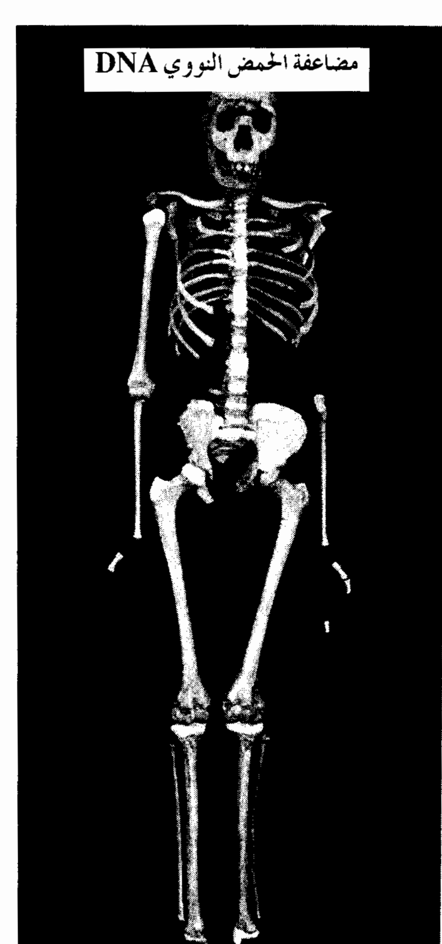
وكما كان تشارلز داروين Charles Darwin يعلم جيداً، فإنَّ سجل الأحافير لا يقدم في الواقع التدفق السلس للأشكال الوسيطة المتوقعة في ظلّ مفهوم التطور

(6) علم الأحافير أو علم الأحياء القديمة أو علم الإحاثة أو البليونتولوجيا Paleontology هو علم يبحث في أشكال الحياة القديمة في العصور الجيولوجية السالفة. ويشمل تطور الكائنات وعلاقة الواحد بالآخر، وعلاقتها بالبيئة التي تعيش فيها. ويمثل علم الأحياء القديمة قنطرة بين علم الأحياء و علم الجيولوجيا.

التدريجي الذي يفضله. ولكن في أيام داروين كان علم الإحاثة paleontology في مراحله الأولى كعلم، وكان لا يزال من الواقعي القول بأنه على الرغم من أنّ الوسطاء المتوقعين لم يُكتشفوا بعد، إلا أنه سيأتي يوم ما ويتم اكتشافهم.

ورغم مضي قرن وأكثر لاحقاً، تمَّ خلاله استعادة أعداد لا تحصى من الأحافير وفرزها وتحليلها، إلا أنَّ هذه الحجة بدأت تضعف نوعاً ما، لأنَّ السجل الموسّع لا يزال يرفض بعناد أنْ يقدم السلسلة المتوقعة من الأشكال الوسيطة. وبدلاً من ذلك، وكما ناقش عالما الإحاثة الأمريكيان نايلز إلدريدج Niles Eldredge وستيفن جاي جولد Stephen Jay Gould في دراسة نشرت عام 1972: فإنَّ الإشارة الظاهرة من سجلات الأحافير لم تكن تلك التي تشير إلى التغير التدريجي، بل تشير إلى الاستقرار الشامل مع اندفاعات قصيرة من التغير (نمط يسمونه «التوازنات المتخلَّلة أو المقاطَعَة»). وكقاعدة عامة، كما أشاروا، فإنّ أحافير الأنواع الحية لم تظهر، بشكل عام، دليلاً على التغيير البطيء من نوع حيٍّ إلى آخر على مر العصور، بل على العكس، فإنها مالت للظهور في السجل بشكل مفاجئ تماماً، لتستمر نسبياً دون تغيير لفترات من الزمن يمكن أنْ تمتدَّ إلى ملايين السنين، ومن ثمَّ تختفي بالشكل المفاجئ نفسه، لتحل محلها أنواع حية أخرى، والتي قد تكون أو لا تكون أقارب قريبة لها. ويَعدُّ إلدريدج وغولد أنَّ الثغرات في سجل الأحافير قد لا تعكس ببساطة نقصاً في وجود المعلومات، بل على العكس، قد تكون في الواقع تكشف لنا شيئاً ما. لقد حدث ما هو أكثر من تغيير خطي بسيط في ظلّ اليد التوجيهية للانتقاء الطبيعي.

جزيء الحمض النووي الطويل المتعرج بني كسلم «بعمود فقري» كيميائي يشكل القائمتين والدرجات التي تتكون من «عناصر أساسية» مقترنة، والتي يمكن أنْ تكون من أربعة أنواع: A (أدنين)، G (غوانين)، C (سيتوزين)، T (ثايمين). حيث يقترن A مع T فقط، و C مع G فقط، وبالتالي فإنَّ كلَّ جانب من السلم يحدد بالضبط ما الذي سيكون عليه الطرف الآخر. عندما تنقسم الخلية، فإنَّ حمضها النووي DNA «ينحل»، ويتشكل اثنان من السلالم المتماثلة، بعد أنْ كان هناك سلم واحد فقط، وذلك بإضافة عناصر أساسية ملائمة (وهي العناصر الأساسية غير المجمعة المتاحة داخل الخلية) إلى كلٍّ من الجانبين المنحلين. وبهذه الطريقة يتُم تضاعف المعلومات الوراثية المُرَمَّزة في حبل الحمض النووي DNA بشكل كامل (إلا في حال وجود أخطاء في النسخ- الطفرات- التي تشكل الأساس للإبداع التطوري).



يتحول العنصر المفقود ليصبح مجموعة بالغة التعقيد من العوامل. وقد ركز IQز إلدريدج وجولد على العملية التطورية المؤدية لتشكيل أنواع حية جديدة عبر الزمن[7] speciation، الوسائل التي يؤدي بها نوع حيٌّ أصلي إلى إحداث نوع أو أكثر من الأنواع الحية المتحدِّرة منه. وقد أشارا إلى أننا نعتقد بأنَّ التطور

(7) Speciation هي العملية التطورية التي ينشأ عنها نوع بيولوجيٌّ جديد، ويبدو أنَّ عالم الأحياء أوراتور ف. كووك Orator F. Cook هو أول من استعمل مصطلح speciation لتقسيم الأنساب. ولازالت مسألة مساهمة الانحراف الجيني بشكل طفيف أو كبير في هذه العملية هي موضوع المناقشة الجارية والمستمرة.

التدريجي يحدث لأنَّ داروين أخبرنا بذلك الأمر المقنع بالفعل. ولكننا نعلم أنَّ انقسام السلالات lineages (العملية التطورية المؤدية لتشكيل أنواع حية جديدة speciation) يحدث، لأنه دون ذلك لما تنوَّعت الحياة – مقدماً لنا نمطَ جماعات داخل جماعات الذي نراه في الطبيعة، والذي تنبأ به النمط التطوري للأسلاف والأصول ancestry and descent. وقد رأوا أنَّ العملية التطورية المؤدية لتشكيل أنواع حية جديدة speciation حدث قصير الأجل (ربما أنهم جازفوا معتبرين أنَّ خمسة آلاف إلى خمسين ألف سنة، بالتعابير الجيولوجية، تمرُّ في غمضة عين)، بدلاً من أنْ يكون حدثاً ينطوي على تغيير تدريجي عبر امتدادات زمنية طويلة. كذلك رأوا بأنَّ معظم التغييرات كانت تتركز حول العملية التطورية المؤدية لتشكيل أنواع حية جديدة speciation بنفسها.

يبدو أنَّ الدليل الأكثر إقناعاً للتغيير التدريجي سيكون المؤشرات التي لا يمكن إنكارها في سجل الأحافير لاتجاهات التطور الطويلة الأمد، مثل تضخم الدماغ بين أفراد عائلتنا الحيوانية، المسماة عائلة القردة العليا Hominidae (أعضاء من عائلة القردة العليا Hominidae هم أسلاف الإنسان Hominids)، على مدى مليوني سنة مضت أو نحو ذلك. ومع ذلك، يقترح إلدريدج وجولد بأنه من الممكن أنْ تفسر الاتجاهات التطورية تماماً بالتنافس بين الأنواع كما بالعمليات التي تجري داخل الأنواع الحية في ظل الانتقاء الطبيعي. وإذا ما أخذنا أسلاف الإنسان كمثال، فمن المعقول جداً أنْ نعزوَ التضخم الظاهر المطرد إلى حد ما لحجم دماغ أسلاف الإنسان الذي نراه في سجل الأحافير إلى النجاح النسبي للأنواع الحية الشبيهة بالإنسان ذات الدماغ الأكبر في المنافسة على الحياة أكثر من أنْ نعزوه إلى الميزة التنافسية للأفراد ذوي الدماغ الأكبر ضمن كل مجموعة سكانية. ومن ثَمَّ، ووفقاً لنظرية إلدريدج وجولد، فإنَّ كل نوع حي بأكمله يؤدي دوراً في العملية

التطورية، كعنصر فاعل في العملية التطورية. وقد أحدثت هذه الفكرة ثورة في الطريقة التي ندرك من خلالها التطور.

عند هذه النقطة ربما من الضروري أنْ نقولَ شيئاً ما عن ماهية الأنواع الحية، والتي هي أكثر تعقيداً مما قد يتصور المرء. وبالعودة إلى العام 1864، كان عالم الأحياء الفرنسي بيير تريموكس Pierre Tremaux قد كتب «هناك الكثير من التعريفات للأنواع الحية بقدر ما هناك من علماء طبيعة»، وبعد ما يقارب القرن والنصف دوَّت كلماته لتصبح حقيقة أكثر من أي وقت مضى. الأنواع الحية هي الأنواع الأساسية من الكائنات الحية، والوحدات الأساسية التي تقوم عليها الطبيعة. ومع ذلك، هناك قدر ضئيل من الاتفاق حول ماهية الأنواع الحية بالضبط، وحول كيفية التعرف عليها. وبالطبع، هناك ثغرات واضحة بذاتها في العالم الحي، وأنه من المسلم به عموماً أنَّ أعضاء من النوع الإحيائي نفسه يمكن أنْ تُهجّن بنجاح، في حين أنَّ أعضاء من أنواع حية مختلفة لا يمكنها ذلك.

ولكن عندما يتعلق الأمر بإعطاء تعريف دقيق، فلن تكون الأمور بهذه البساطة، إذ إنّ الافتقار إلى التهجين الناجح يمكن أنْ يكون نتيجة لعدم وجود رغبة، أو لعدم توافق في الجهاز التناسلي، أو عدم قدرة الذرية على التطور أو التكاثر بنجاح. وكلّ هذه الأمور تعبر عن نفسها بطريقة مختلفة، وتؤدي إلى تعريف مختلف للأنواع الحية. وما هو أكثر من ذلك، أنّ أعضاء من الأنواع الحية المختلفة يميلون لأنْ يبدوا بشكل مختلف، أو نحو اختيار بيئات مختلفة، وقد بُنيت تعريفات الأنواع على أساس هذه المعايير أيضاً. كما أنَّ تعريف الأنواع الحية يصبح أكثر صعوبة عندما نتعامل مع الأنواع المنقرضة، نظراً لأنها تعرف فقط من خلال عظامها، وتوجد بأحجام مختلفة، وزمن يضيف عليها تعقيداته الخاصة.





مثال على نوعين إحيائيين قريبين من بعضهما جداً (رغم أنهما مختلفان بشكل مميز) يتحدران من سلف واحد مشترك، وكلاهما من القردة الطويلة الذيل (الليمور) lemurs (من رتبة الرئيسات الأدنى lower primates) من مدغشقر: Propithecus verreauxi (إلى اليمين) و Propithecus tattersalli (إلى اليسار). تنشر بالإذن من ديفيد هارينج David Haring / المركز الأعلى لجامعة ديوك Duke.

ومن بين الثدييات مثلنا، تنشأ الأنواع الحية الجديدة المتفردة تماماً (ومن المهم أنْ ندرك أنَّ كل نوع من الأنواع الحية، بمعنى من المعاني، يشكل كياناً فردياً) من الجماعات الثانوية للأنواع الحية الموجودة، والتي لسبب ما تصبح معزولة عن السكان الأصليين. وإذا كانت المجموعاتُ المعزولة صغيرة، فإنَّ الخصائص الجديدة التي قد تظهر ضمن مجموعتهم قد تصبح مندمجة وتنتقل عبر الأجيال. يبدو من الواضح أنَّ المجموعة الصغيرة الحجم تعدُّ شرطاً مسبقاً لتغير تطوري مهمٍّ من أي نوع كان؛ وذلك لأنَّ الأعداد الكبيرة من السكان، ببساطة، يصعب عليها التغير. ومن ثمَّ فإنَّ التغييرات الفيزيائية يجب أنْ تحدث في مثل هذه المجموعات

السكانية، إلا أنَّ التغير الفيزيائي نفسه لا يمكنه أنْ يفعل شيئاً في العملية التطورية المؤدية لتشكيل أنواع حية جديدة speciation، تتمثل في تطور العزلة التكاثرية التي تعني فصل نوع حيٍّ جديد.

وعلاوة على ذلك، فإنه لا يمكننا حتى أنْ نستخدم مفهوم «العملية التطورية المؤدية لتشكيل أنواع حية جديدة speciation» لمساعدتنا في التوصل إلى تعريف الأنواع الحية. وذلك لأنَّ العملية التطورية المؤدية لتشكيل أنواع حية جديدة ليس آلية وإنما نتيجة؛ النتيجة التي من الممكن أنها حصلت نتيجة لمجموعة متنوعة من الأسباب المختلفة. ومن ثَمَّ، فكما أنه من الواضح أنَّ الأنواع الحية هي عوامل أساسية للعملية التطورية، فإنه من الواضح أيضاً أنَّ الأنواع الحية تعني لعلماء الأحياء كما تعني الإباحية لبعض قضاة المحكمة العليا في الولايات المتحدة، الذين يبدو أنهم لا يمكنهم تعريفها، رغم أنهم يدعون معرفتها عندما يرونها.

ومن هنا، فإنَّ صرح النظرية التطورية لا يزال بالفعل قيد الإنشاء، وسوف يستمرُّ العبث به طالما أنَّ علماء هنا وهناك يعملون على تشذيبه. لكن، وعلى الرغم من الوفرة في وجهات النظر المتنافسة، من الممكن تمييز الاتجاهات العامة التي من المرجح أنْ يتطور من خلالها فهمنا للتطور. والأهم من ذلك، أنّ إضافة أدوار الأنواع الحية والسكان إلى أدوار الأفراد في العملية التطورية يساعد على توضيح كيف يمكن أنْ يحدث التغيير.

عندما تمت صياغة التركيب التطوري، كان ينظر إلى الفرد بوصفه الكيان الأعلى في التطور. وقد تكيّف بعض الأفراد بصورة أفضل من غيرهم مع الظروف السائدة، وقد كان النجاح التكاثري للذين تكيفوا بشكل جيد، والفشل للذين لم يستطيعوا التكيف جيداً، هو السبب الذي دفع السكان في النهاية على امتداد فترات طويلة من الزمن إلى طريق التكيُّف المحسَّن. وبدا كل شيء بهذه البساطة، حتى أنَّ وجهة النظر هذه قد قللت بشكل مقنع من شأن ظواهر معقدة وبالغة الأهمية، مثل ظهور أنواع جديدة لتصبح مجرد نتائج سلبية لعملية الفرز الأساسية

بين الأفراد. إذ يمكن أنْ يصبح السكان خلال هذه العملية أكثر تكيفاً مع البيئة نفسها، الأمر الذي يمكن أنْ يكون تمريراً للوقت، أو أنْ يتغيروا للتكيف مع بيئة جديدة، وهو الأمر المطلوب لجعل العملية بأكملها فعّالة. ربما تكون هذه صيغة جذابة لذهن مرتب؛ ولكن، للآسف، فقد تبين أنَّ الطبيعة هي بالفعل مكان غير مرتب.

كبداية، دعونا نلقي نظرة على التغير البيئي؛ فمنذ أيام داروين اتفق الجميع على أنَّ المناخات المتغيِّرة – أحياناً التغيُّر بشكل دراماتيكي – قد حدَّدت ملامح تاريخ الأرض، كما كانت محدِّدات رئيسية للأنماط التطورية التي نراها في سجل الأحافير. من المؤكد أنَّ الفترة التي عاشت طوالها الأسرة البشرية، عائلة القردة العليا Hominidae، قد شهدت تذبذبات كبيرة في الظروف البيئية في جميع أنحاء العالم. فعلى سبيل المثال، وكما حدث في الآونة الأخيرة قبل 20,000 سنة مضت، كانت أجزاء من أوروبا، والتي تغطيها اليوم غابات البلوط، تقبع تحت غطاء جليدي بسماكة ربع ميل. ولكن، وكما يشير هذا المثال، فإنّ هذه التغيرات كانت تميل للحدوث بمقاييس زمنية قصيرة نسبياً، وأقصر بكثير من تلك التي قد تكون ضرورية من أجل التحول التدريجي للأنواع الحية، جيلاً بعد جيل، في إطار الانتقاء الطبيعي. وحتى في الحالات التي يكون فيها التكيف مع البيئات الجديدة بشكل مثير ممكناً من الناحية النظرية، فإنّ هناك نتائج معقولة أكثر من التغيير التكيفي في موقع الحدث، ذلك أنه إذا ما تأثرت مجموعة من السكان فجأة بتغير بيئي أساسي، فإنّ احتمال الهجرة إلى ظروف أكثر مواءمة، أو الانقراض الموضعيّ أو حتى الكليّ، يكون أكثر ترجيحاً للحدوث من التغير البطيء لجيل بعد جيل إلى حالة تكيفية أخرى يمكن أن تتغير الظروف خلالها مجدداً.

ودعونا ننظر إلى التكيف أيضاً؛ فالتكيف هو عملية يتم بواسطتها توافق أعضاء الأنواع الحية مع بيئاتهم بطريقة تمكنهم من البقاء والازدهار. ورغم ذلك، فإننا في كثير من الأحيان ننظر إلى التكيف على أنه أمر ينطوي على الاستفادة المثلى من

ميزات خاصة، ونرى بأنه مسألة تحسين توافق الكائنات الحية مع بيئتها بالشكل الأكمل في كافة الصفات المميزة. ومع ذلك، فإنَّ لحظة من التفكير يجب أنْ تكون كافية لإظهار بأنَّ الوضع لا يمكن أنْ يكون بهذا الشكل، إذ إنَّ العملية التي تحكم التكيف ضمن السكان هي عملية الانتقاء الطبيعي، التي تعمل من خلال تعزيز النجاح التكاثري للأفراد أو قمعه، الأفراد ككل وليس سماتهم المنفصلة، إذ يشكل كلُّ فرد حزمة معقَّدة بشكل كبير من الخصائص، التي يتم التحكم بمعظمها من قبل العديد من الجينات التي ترتبط بدورها بصفات أخرى وراثياً. باختصار، لا يوجد هناك طريقةٌ يمكن من خلالها تحديد المصير التطوري لخاصية معينة دون التأثير في مصائر العديد من الخاصيات الأخرى كذلك.

كل كائن حيٍّ قد نجح أو فشل بوصفه حاصل جمع أجزائه، وبقدر ما يكون السكان معنيين، لا توجد وسيلة لانتقاء خصائص معينة لتعزيزها أو التخلص منها رغم أنه، وبقدر كافٍ من الخيال، من الممكن بالتأكيد أنْ نتصور حالات يمكن لخاصية معينة من خلالها أنْ تكون حاسمة في تحديد النجاح أو الفشل، خاصة بين السمات المتصلة مباشرة بالتكاثر. ومع ذلك، فإننا نميل بسهولة للحديث عن «تطور» هذا الجانب أو ذاك من الكائن الحي – الدماغ، النطق، أو القناة الهضمية، أو الأطراف، أو أي جانب – دون اعتبار أنّ أياً من هذه الأشياء يمكن أنْ يكون لها تاريخ تطوري منفصل عن تاريخ الأنواع الحية التي هي جزء منها. وباختصار، من غير الواقعي أنْ ينظر إلى التطور على أنه مسألةُ صقل للكائنات الحية أو مكوناتها على مدى فترات طويلة من الزمن. والذي نراه حقيقة في سجل الأحافير إنما هو (يعكس بشكل باهت) تاريخ الأنواع الحية.

ومن ثَمّ، يبدو أنَّ ما يحدث هو أنّ أيّ نوع حيٍّ ناجح وواسع الانتشار إلى حدّ معقول يميل إلى التنوع، مطوراً أشكالاً محلية متنوعة في أجزاء مختلفة من نطاقه. ونرى ذلك بشكل روتيني بين الأنواع الحية من رتبة الرئيسات[8] Primates، وهي

(8) الرئيسات Primates هي رتبة تنضوي تحت فصيلة الثدييات وتشمل على عدد من الحيوانات كالقردة

الجماعة الكبيرة من الكائنات الحية التي ننتمي إليها نحن والقردة، والنسانيس، والليمور (فصيلة القردة الطويلة الذيل). وغالباً ما تشمل الأنواع الحية من رتبة الرئيسات Primates أنواعاً حية فرعية متميزة بشكل واضح في مناطق جغرافية مختلفة، ويكمن أساس هذه الظاهرة بلا شك في الانتقاء الطبيعي، على الأقل جزئياً، إلا انه من المحتمل أنْ تكون التأثيرات العشوائية بكليتها مهمة أيضاً؛ لأنّ المتغيرات الإقليمية من المرجح أنْ تختلف فيما بينها، على الأقل جزئياً، بسبب العينات العشوائية. إنّ الأنواع الحية الفرعية هي السكان المحليون الذين يختلفون عن غيرهم من السكان بملامح مميزة، ويحتلون نطاقاتهم الجغرافية الخاصة؛ ولفترة من الزمن على الأقل، سيكونون مميزين من جهة خصائصهم الفيزيائية.

من ناحية أخرى، فإنَّ الأنواع الحية الفرعية تبقى بشكل فعلي سريعة الزوال، لأنها ستفقد هويتها إذا ما انخرطت داخل عموم السكان عن طريق التزاوج مع أنواع حيّة فرعية أخرى. ومن ثَمَّ، تكون العملية التطورية المؤدية لتشكيل أنواع حية جديدة speciation – إقامة حاجز تكاثري بين الجماعات – أمراً ضرورياً إذا كانت البدائلُ السكانيةُ الجديدةُ ستصبح كياناتٍ تاريخيةً حقيقيةً. ولم تكن العملية التطورية المؤدية لتشكيل أنواع حية جديدة speciation مشابهة لتطوير البدع التشريحية للنوع الذي يسمح لنا بالتعرف على أنواع حية فرعية مختلفة. وبالفعل تكون العملية التطورية المؤدية لتشكيل أنواع حية جديدة كالتطور نفسه لا ينطوي على عملية وحيدة. ويكون بشكل أساسي نتيجة عجز أفراد مجموعتين

والسعادين والغوريلات وأيضاً الإنسان. رتبة الرئيسات تحوي على خصائص متشابهة في ما بينها كالأصابع القادره على التحرك والأظافر والنظر وتجويف العينين في الجمجمة وتركيب الجمجمة نفسها وضخامة الدماغ مقارنة بالجسم ككل.

Primatology هو علم دراسة الرئيسات. وهو حقل متنوع من المعرفة، ويمكن العثور على عالم الرئيسات في أقسام الأحياء والأنثروبولوجيا، وعلم النفس وغيرها الكثير. وهو فرع من علم الإنسان / الأنثروبولوجيا الفيزيائي الذي في حدّ ذاته يدرس جنس الإنسانيات، خاصة الإنسان العاقل. علم دراسة الرئيسات الحديث هو علم متنوع للغاية، ويتراوح من الدراسات التشريحية للأسلاف من الرئيسات، والدراسات الميدانية للرئيسات في بيئتها الطبيعية، إلى التجارب في علم النفس الحيواني ولغة القرود. وقد ألقى كمية هائلة من الضوء على السلوكيات الإنسانية الأساسية، وأصل هذه السلوكيات القديمة.

في التكاثر أو فشلهم؛ وهذا يمكن أنْ يحدث بطرق عدة، من خلال الاختلافات على مستوى الجينات، أو الكروموسومات[9] chromosomes التي تجتمع الجينات فيها، أو حتى التشريح أو السلوك.

إنَّ الحقيقة القائلة بأنّ خلق أنواع حية جديدة لا يتساوى مباشرة مع التغيير التشريحي، لا تتمتع بشعبية لدى علماء الإحاثة paleontologists، لأنها كثيراً ما تؤدي إلى صعوبة في تحديد الأنواع الحية في سجل الأحافير بنوع من الثقة. وذلك لأنّ المورفولوجيا morphology – الشكل الفيزيائي للكائنات الحية – هي الشيء الوحيد الذي كان على علماء الإحاثة paleontologists الخوض فيه لإصدار أحكام من هذا القبيل. أما الخصائص الأخرى الوحيدة لسجل الأحافير التي يمكن قياسها– عمرها ومصدرها الجغرافي– لديها علاقات بهوية الأنواع الحية أكثر غموضاً من

(9) الصبغي Chromosome هو تركيب قضيبي الشكل يقع في نواة الخلية، ويتكون من بروتينات وحمض نووي ريبي منقوص الأكسجين DNA، ويمتلك الإنسان 46 صبغياً في كل خلية جسمية مرتبة على شكل 23 زوجاً، وكلّ زوج يتصل مع بعضه عند نقطة قرب المركز تسمى القسيم المركزي (centromere)، بينما تحتوي كلّ خلية جنسية على 23 صبغياً فقط. في كل زوج من الصبغيات يطلق عادة تسمية كروماتيد على القضيب الواحد الذي يتصل مع القضيب الآخر في الزوج، وللسهولة اعتدنا على استعمال مصطلح الكروموسوم لوصف الكروماتيدين المتحدين.

ويترتب كلُّ كروماتيد بشكل حلزوني ويحمل في طياته عشرات الآلاف من المورثات، إذ يحمل كلُّ صبغي في طياته ما يقارب 60,000 إلى 100,000 مورثة، وكل مورثة لها موقع خاص بها على التركيب الحلزوني للكروماتيد مشابه بالضبط لموقع نفس المورثة على الكروماتيد المقابل. كل مورثة بدورها تتألف من سلسلة من النيوكليوتيدات ويطلق عليها اسم الأليل، وهذا الأليل يتحد مع أليل آخر في الكروماتيد المقابل، فعلى ذلك تتكون كل مورثة في حقيقة الأمر من أليلين، أليل تم وراثته من الأب وأليل تم وراثته من الأم، ويحدث ذلك عند اندماج الحيوان المنوي ببويضة الأم.

إذا كان الأليلان متشابهين تشابهاً تاماً في تسلسل النيوكليوتيدات فيطلق على هذه الحالة اسم لاقحة مماثلة Homozygote، وإذا كان الأليلان مختلفين في تسلسل النيوكليوتيدات فيطلق على هذه الحالة اسم لاقحة متباينة Heterozygote.

والكروموسوم كلمة يونانية تعني الجسم الملون. ولكلِّ كروماتيد في الصبغي الواحد ذراعان إحداهما طويلة والأخرى قصيرة، تم ملاحظة الصبغي لأول مرة في خلايا النباتات من قبل عالم نبات سويسري اسمه كارل ولهيلم Karl Wilhelm في عام 1842. وتختلف الخلايا في الكائنات الحية في عدد الصبغيات الموجودة فيه. ففي كلّ خلية جسمية في الإنسان يوجد 46 صبغياً، أما في القرد فهناك 48 صبغياً في كل خلية جسمية. ولا يعتمد عدد الصبغيات على حجم الكائن الحي، فالفيل مثلاً عنده 56 صبغياً في كل خلية جسمية بينما تمتلك الفراشة 380 صبغياً في كل خلية جسمية.

شكلها الفيزيائي. ولكن بصفة عامة، فإنّ الاختلافات المورفولوجية بين الأنواع الحية الوثيقة الصلة، والتي تتحدر من أصل أبوي واحد ليست كبيرة، لذلك فإن خطر عدم التعرف إلى أنواع حية كافية في سجل الأحافير على أساس الاختلافات التشريحية سيكون بشكل عادي أكبر من التعرف على الكثير منها.

ومع ذلك في النهاية، ورغم الدور المحوري للعملية التطورية المؤدية لتشكيل أنواع حية جديدة speciation، والمنافسة، والتغير البيئي، والانقراض في العملية التطورية، يبقى صحيحاً أنَّ التطور هو أيضاً تراكم البدع الفيزيائية الموروثة مع مرور الزمن في مجموعات ندعوها بالأنواع الحية. كيف يحدث هذا؟ حقل جديد، يعرف باسم ايفو – ديفو evo-devo (اختصار علم الأحياء التطوري النشوئي)، والمخصص لفهم كيفية ترابط الابتكارات الوراثية بأنماط التغيير الفيزيائي، وقد خطى خطوات ملحوظة في السنوات الأخيرة في هذا المجال. وبينما كان التركيب التطوري في طور التكشف، كان الافتراض الأساسي أنّ جميع الجينات تعمل بشكل أو آخر بالطريقة نفسها، ومن ثَمَّ كان يمكن للتطور الدارويني التدريجي المفترض أنْ يفسِّر من خلال إيجاد معدل آثار عدة جينات تعمل على كل خاصية. لكن اليوم، اكتشف علماء الوراثة التطوريين عدم تساوي الجينات كلّها في تحديد النتائج الفيزيائية. ولنكونَ صادقين تماماً، فإنّ كيفية تحويل المعلومات الجينية إلى كائنات حية وبالغة، لا تزال غير واضحة تماماً، ولكنْ من المعروف أنه على الرغم من أنَّ التغيرات في معظم الجينات لها تأثيرات طفيفة، إلا أنه قد يكون لبعضها الآخر تأثيرات دراماتيكية على المسارات التطورية الرئيسة.

والأمر ذو الأهمية الخاصة هنا هو نوع من الجينات يُعرف باسم الجينات المنظِّمة، لأنها تنظم عملية التطور عند الجنين عن طريق إطلاق (أو قمع) نشاط مجموعات أخرى من الجينات. ويعدُّ التشابه الكبير المتفاوت للعديد من الجينات المنظمة في الكائنات الحية كما عند الحشرات، والطيور، والبشر حجةً قويةً للارتباط التطوري لهذه الكائنات، وكذلك يعتبر انعكاساً للأهمية الأساسية لمثل

هذه الجينات في تطور الكائنات الحية الفردية. والجينات من هذا النوع معقدة في أساليب عملها، وآثارها تعتمد على كلٍّ من التفاعلات بين الجينات وعلى السلاسل التي تعمل فيها بشكل متقطع. وقد بدأت معرفتنا المتزايدة حول الجينات المنظمة تتكوّنُ بإلقاء الضوء على كيفية تشكّل هيئات مختلفة جذرياً للكائنات رغم أنّ لها أصولاً مشتركة بالفعل. والأكثر من ذلك، أنها تشير إلى الأساليب التي يمكن لأشكال التنظيم الجسدي الجديدة أنْ تنشأ من خلالها، ليس في سلسلة من الخطوات الدقيقة عبر امتدادات زمنية واسعة، بل ببساطة من التغييرات في وقت وماهية العمل المتقطع لتركيبة الجينات خلال العملية التطويرية.

ولا تقتصر أهمية هذا الأمر على أولئك الذين يدرسون العلاقات التطورية بين المجموعات الكبيرة المتغايرة من الكائنات الحية، بل له آثار أيضاً على التغييرات التنظيمية الرئيسية ضمن المجموعات الصغيرة الشديدة الارتباط. وخير مثال على هذا الأخير هو التحول بين سلالة أسلاف الإنسان أو الشبيهين بالإنسان hominids من ما يسمى الأشكال القديمة القادرة على المشي منتصبة، وذات الأجساد الصغيرة، والأرجل القصيرة، والأذرع الطويلة، والأقدام والأيدي المنحنية قليلاً إلى سلالة طويلة القامة، تمشي بخطى واسعة على قدمين، وتشبه جنسنا البشري. ومن الواضح أنَّ هذا التغيير كان مفاجئاً، إذ لا توجد أشكال وسيطة معروفة بين البنى الجسدية القديمة والحديثة، وبالتالي يبدو أنَّ هذا الأخير قد ظهر على الساحة بشكل مفاجئ نوعاً ما. ولا نعرف بالضبط ما التغيرات الجينية التي اشتركت في عملية التحول من نمط جسدي إلى آخر؟ لكنَّ علماء الوراثة الجزيئية والتطورية بدؤوا برفع زاوية من الستار الذي يغطي هذا اللغز. وبهذه العملية فقد قدموا مجموعة جديدة من الأسباب لتعديل مفاهيمنا حول العملية التطورية بوصفها عملية تقدم بطيئة وعظيمة.

وبالطبع، فإنَّ أيَّ بدعة جينية يجب أنْ تنشأ في الفرد. وقد تطرَّق جيفري شوارتز، عالم الأنثروبولوجيا المتخصص في دراسة أحافير الإنسان القديم من

جامعة بيتسبرغ University of Pittsburgh في كتابه «الأصول المفاجئة» عام 1999، إلى السؤال عن كيفية إمكانية نقل هذه الابتكارات من مستوى الفرد الذي تنشأ فيه إلى مستوى السكان الذي ينتمي إليهم هذا الفرد. وبعد كل شيء، إذا لم تقم الطفرات بهذه الخطوة سوف لن يكون لها مستقبل تطوري. وقد بدأ شوارتز Schwarts بملاحظة أنَّ الطفرات التي تنشأ كأليلات سائدة تميل لأنْ تكون سيئة لحامليها، وبأنَّ تلك الأليلات الناجحة المفيدة بالفعل تميل، من ثَمَّ، لأنْ تنشأ بحالة متنحِّية. وهكذا، قد تبدأ الطفرات الجديدة المتنحية بالانتشار بين السكان، ولكن بخفاء، لأنها لا يمكن أنْ تجسِّد في البنى التشريحية للأفراد ذوي الأليلات المتخالفة heterozygous (أي تلك التي تمتلك واحدة فقط من الأليلات الجديدة، إلى جانب أليل غير متحول).

في الأيام الأولى للنظرية التطورية، كان هناك فكرة واحدة مقترحة، وهي أنَّ الكائنات الحية للأنواع جديدة قد تنشأ كـ «مسوخ مشجعة أو واعدة hopeful monsters» ناتجة عن طفرة رئيسية. وقد أدينت هذه الفكرة بقسوة على أساس أنَّ مثل هذا «المسخ» لن يكون له أحد ليتزاوج معه. ولكن في إطار نظرية شوارتز Schwartz لم يكن أمر إيجاد أحد للتزاوج يسبب مشكلة. وعلى أي حال، في حال تم التوصل إلى مجموعة خطرة من الأفراد ذوي الأليلات المتخالفة[10] heterozygotes بمظهر خارجي طبيعي، فإنَّ الأفراد ذوي الأليلات المتجانسة[11] homozygotes المتنحية – الأفراد الذين يمتلكون نسختين من الأليلات المتنحية، والذين سيقومون بالتالي بإظهار الخصائص الفيزيائية الجديدة المتماثلة – سيبدؤون بالظهور بشكل منتظم في السكان. وعند هذه النقطة يمكن للانتقاء الطبيعي أنْ يبدأ في العمل بتفضيل أحد نوعي الشكل الفيزيائي على الآخر.

(10) Heterozygote كل كائن حي يمتلك شكلين مختلفين من جينات معينة، والذي قد يختلف صغاره بالتالي في صفة خاصة.

(11) Homozygote كل كائن حي يمتلك شكلاً واحداً من جينة معينة، والذي من المرجح جداً أن يتشارك صغاره بالتالي في صفة خاصة.

إنَّ مثل هذه الخطوات إلى الأمام تسمح لنا بإلقاء نظرة خاطفة على كيفية تطوّر النظرية التطورية – التي هي في تقدم دائم على مدى العقود القليلة القادمة. ولكن ما الذي يعنيه هذا التقدم بالنسبة لفهمنا لتطور البشرية اليوم؟ وكبداية، فإنَّ فهمنا المتزايد لكيفية عمل العمليات التطورية في مستويات متنوعة يقودنا إلى مراجعة توقعاتنا بشأن ما سنجده بينما يكشف سجل الأحافير الموسع قصة التطور البشري بتفاصيل أكثر من أي وقت مضى. فما هي تلك التوقعات؟

قبل أكثر من ألفي عام مضت، رأى الفيلسوف اليوناني أرسطو Aristotle أنَّ البشر يحتلون أعلى درجة من «سلم الكائنات» الضخم، والتي تربطهم في نهاية المطاف مع معظم أشكال الحياة «المتواضعة» كجفاء البرك، وهلم جرا وهي التي في قاع الترتيب. وقد تمَّ إحياء هذه الفكرة في العصور الوسطى من قبل العلماء الذين وضعوا البشر في مرتبة ما بين الله والملائكة في الأعلى، والأشكال الدنيوية الأخرى، من سلالة القردة العليا نزولاً للأدنى رتبة منهم. والغريب أنَّ هذه الفكرة الثابتة ناسبت الكثير من التطوريين الأوائل، وكذلك، على الأقل أولئك الذين نظروا للمفاهيم الداروينية التدريجية كتفسير للتقدم الذي لاحظوه في تعقيد الحياة. وقد ورث علماء الأنثروبولوجيا المتخصصون في دراسة أحافير الإنسان القديم Paleoanthropologists هذه الفكرة لأنهم تولوا مسؤولية تفسير سجل الأحافير البشرية، وقد وجدوا في نهاية المطاف أنها مناسبة لهم أيضاً.

نحن نميل لاعتبار ما هو مألوف على أنه طبيعي أو على أنه ما ينبغي أن يكون، وليس هناك سوى نوع واحد لأسلاف الإنسان/الشبيهين بالإنسان hominid على الأرض اليوم: الإنسان العاقل Homo sapiens. وما إنْ أصبح التركيب التطوري مقبولاً على نطاق واسع، حتى أصبح من المعقول للكثيرين الافتراض بأنَّ القصة التطورية للجنس البشري قد تكوَّنت من تقدم مستمر، من البدائية إلى الكمال. في الواقع، ظهرت في الستينيات من القرن الماضي مدرسة فكرية اعتقدت بأنه من حيث المبدأ لم يكن هناك أبداً إلا نوع واحد لأسلاف أو شبيهي الإنسان hominid

على الأرض في وقت ما. ولكن، وعلى مدى العقدين اللاحقين، أصبح واضحاً من السجل الأحافيري المتنامي بأنَّ الأمر لم يكن كذلك: فعلى الأقل عدد قليل من الممرات غير الواضحة قد تمَّ اكتشافها من قبل أسلاف الإنسان التي انقرضت في النهاية. ولكن مع ذلك، استمرت الفكرة الخطية، ومازال البعض اليوم يدافع عن الفكرة القائلة: بأنّ هناك «خطاً رئيسياً» للأصل البشري يمكن للتعاقب التدريجي للأنواع الحية أنْ يتبعه. ووفقاً لوجهة النظر هذه، فإنَّ السجل الأحافيري لأسلاف الإنسان يظهر أنهم يشكل حلقات ربط في سلسلة متواصلة (وباعتراف الجميع بالسلسلة الجانبية العرضية) تربط الإنسان العاقل Homo sapiens مع أسلافه الأبعد.

مع وصول فكرة التوازنات المتخلّلة، وفهم أنّ الأنواع الحية كيانات متفردة تماماً، وتؤدّي أدواراً تطورية تتجاوز مجرد كونها وسيطة بين أسلافها وأحفادها، بدأ بعض علماء الأنثروبولوجيا المتخصصين في دراسة أحافير الإنسان القديم يرون الحاجة لإعادة التفكير في هذا الشكل من الحكمة المنزّلة. وقد قامت الاكتشافات التي أجريت خلال الربع الأخير من القرن العشرين وبدايات القرن الواحد والعشرين بالتأكيد على هذه الحاجة. كما أصبح من الواضح بشكل متزايد أنَّ التاريخ التطوري لعائلة أسلاف الإنسان لم تكن قصة واضحة لصقل السلالة المركزية الرئيسية على مدى الدهور. وبدلاً من ذلك، فقد كانت ملحمة ديناميكية نشأت خلالها أنواع متعددة من أسلاف الإنسان، قامت بمعركة في الساحة البيئية، وانقرضت في أغلب الأحيان. لقد كانت قصة للتجريب التطوري، لاستكشاف العديد من السبل التي تستطيع من خلالها أنْ تصبح سلالة شبيهة بالإنسان بشكل واضح.

الرسم التخطيطي الذي وضعه داروين للشجرة التطورية للمخلوقات المرتبطة مع بعضها، من «دفتر الملاحظات (ب)» الخاص به عام 1837. يمكن القول: إنّ هذا هو المخطط الأول من نوعه، وقد وضع قبل فترة طويلة من نشر «أصل الأنواع» عام 1859. بإذن من موظفي مكتبة جامعة كامبردج Cambridge.

في السنوات السابقة، عندما كان مفهوم السلسلة المتواصلة يسيطر على الوضع، كان من الممكن النظر إلى الأحافير على أنها تعاقب روابط links على مرِّ الزمن في تلك السلسلة. ومن ثَمَّ، إذا عرفت عمر أحافير أسلاف الإنسان فإنك ستعرف بشكل شبه مؤكد المكان الذي احتلته في تطور البشرية. ومن وجهة النظر هذه، كان علم الأنثربولوجيا المتخصص بدراسة أحافير الإنسان القديم[12] Paleoanthropology بالأساس عملية اكتشاف: العثور على ما يكفي من الروابط

(12) علم الإنسان أو الأنثروبولوجيا Anthropology هو علم إنساني اجتماعي متكامل، يهتمّ بكل أصناف البشر وأعراقهم في جميع الأوقات، وبكلّ الأبعاد الإنسانية. وتدرس الأنثروبولوجيا كلاًّ من الماضي والحاضر، كما أنها تتناول المجتمعات البدائية والتقليدية، بالإضافة للمجتمعات الحديثة والعصرية، وتعنى الأنثروبولوجيا بأصول المجتمعات الإنسانية وبنيتها وتطورها. وتشمل الأنثروبولوجيا بعداً اجتماعياً ثقافياً فضلاً عن كونها تضم بعداً بيولوجياً سيكولوجياً، كما أنّ علم الإنسان يعتمد مدخلاً تطورياً تاريخياً مقارناً. وقد ظهرت الأنثروبولوجيا، فعلياً، في نهاية القرن التاسع عشر، بفضل إنجازات المفكرين التطوريين ومجهوداتهم الذين استوحوا أفكارهم إما بطريقة مباشرة أو غير مباشرة من ما يعرف باسم «الثورة الداروينية». ويختصّ علم الأنتروبولوجيا القديم paleoanthropology بدراسة نشوء الإنسان القديم وتطوره. وهو يسعى إلى معرفة أصل الإنسان وتحديد التحولات الفيزيولوجية والحضارية التي طرأت عليه على امتداد العصور.

لتعرف كيف وأين تجري السلسلة. ومع ذلك فقد بدأنا الآن بإدراك أنَّ عمل علماء الأنثربولوجيا المتخصصين بدراسة أحافير الإنسان أكثر تعقيداً من ذلك؛ فإذا كانت الأنواع الحية عبارة عن كيانات فريدة تحدد من خلال الحدود التكاثرية، فإننا بحاجة أولاً لمعرفتها في سجل الأحافير. والخطوة الأولى في العملية بعد ذلك تكون ترتيب علاقاتها، ولا يمكننا أنْ نفعل ذلك من خلال الاكتشاف وحده، بقدر ما نحتاج، وبشكل واضح، إلى مزيد من الأحافير! ويجب أنْ يتم الكشف عن العلاقات بالتحليل الدقيق؛ العمل الذي بدأ فيه علماء الأنثروبولوجيا المتخصصون بدراسة علم الإنسان القديم مؤخراً فقط. ومن الواضح تماماً أنه لا يزال علينا بالفعل أنْ نرى أنفسنا كغصين واحد في شجرة الحياة العملاقة المتفرعة، بدلاً من أنْ نرى أنفسنا تحت الملائكة على أعلى درجات سلم الكائنات أو الوجود.

الفصل الثاني

الأحافير والمصنوعات الأثرية البشرية القديمة

كيف لنا أنْ نعرف عن أجدادنا القدماء، أسلافنا من زمن ما قبل البدء بحفظ السجلات المكتوبة (والذي يعتبر، بمصطلحات التطور منذ عهد قريب)؟ لأجل البداية الفعلية لهذه القصة، كل ما لدينا هو السجل الأحفوري البقايا المتحجرة- للنباتات والحيوانات القديمة - وما يرتبط به من أدلة جيولوجية عن العصور والبيئات التي عاش فيها أولئك الأسلاف وانقرضوا. وللمراحل اللاحقة، لدينا أيضا السجل الآثاري، الأرشيف الجزئي لنشاطات أسلافنا.

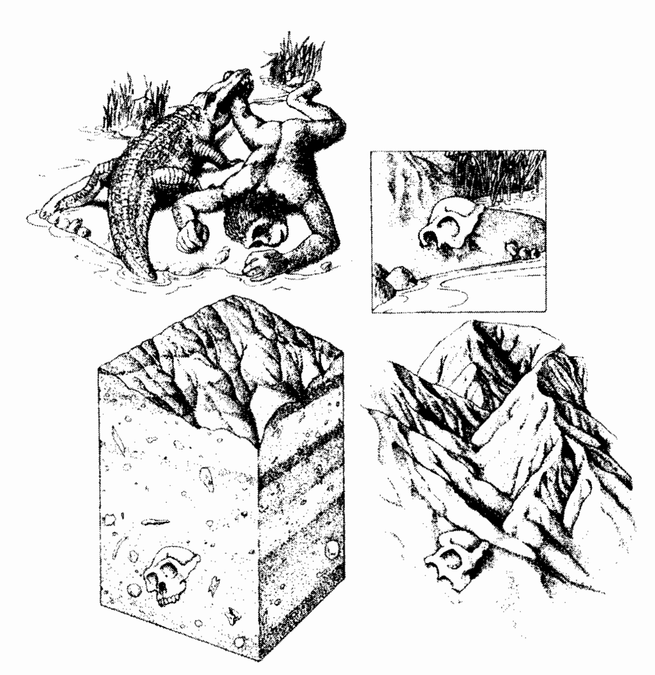
عندما يموت حيوان ما، عادة ما تتناثر بقاياه بفعل الرياح، والمياه، والحيوانات التي تقتات بالقمامة، وبعد ذلك يتم إتلافها أو تحللها بسرعة. ومع ذلك، قد تقوم الترسبات المتراكمة أحياناً- طين الأنهار أو البحيرات مثلاً- بتغطيتها، وهكذا تحفظها من التخرّب الفوري. وفي الواقع من النادر للأنسجة الرخوة مثل العضلات والأعضاء البقاء على المدى الطويل، ولكن أجزاء الجسم الصلبة (العظام والأسنان) التي تمّ دفنها، يتم الحفاظ عليها في بعض الأحيان من خلال عملية التحجر fossilization. وبهذه العملية، تُستبدل المكونات العضوية للعظام والأسنان بالمعادن التي تتحلل بالماء، وترشح من خلال الترسبات غير النفوذة. وبهذه الطريقة تتحول العظام بشكل فعلي إلى حجر، وتستمر إلى أجل غير مسمى في حال عدم وجود تمزقات خارجية. وغالباً ما تحتوي الأحافير الناتجة على سجل دقيق ليس فقط للشكل الخارجي للعظام والأسنان الأصلية، بل أيضاً لبنيتها الداخلية.

ونتيجة لهذا التاريخ من المحافظة، يمكن العثور على أحافير النباتات والحيوانات القديمة في الصخور الرسوبية، التي تكونت من جزيئات الصخور الموجودة سابقاً نتيجة تآكلها بفعل الرياح والمياه، لتصبح مضغوطة ومتماسكة مع بعضها، إذ تتراكم

هذه الرواسب في طبقات متتالية. ومن ثَمَّ تكون الأحافير المتواجدة في أسفل ركامات الرواسب أقدم من تلك التي توجد في الطبقات التي تعلوها. وكقاعدة عامة، فإنَّ هذه الطبقات تتشكل بتسلسل رأسي، ولكن ليس من النادر أنْ تميل كامل التراكمات الرسوبية بفعل حركات الأرض، بل وربما تنثني على نفسها، ومن ثَمَّ فإنَّ الوضع الجيولوجي الأمثل «الكعكة المطبقة layer-cake» أندر مما قد يرغب المرء. وتميل السلاسل الصخرية الموجودة في البحار للاستمرار إلى حد ما على مدى فترات طويلة من الزمن، ولكن تلك الموجودة على الأرض عادة ما تكون غير مكتملة، إذ يؤدي جفاف البحيرات وتغيير مسار الأنهار، وكذلك ارتفاع الأرض وهبوطها إلى تغيير مناطق ترسب الرواسب في مناطق التآكل، والعكس بالعكس. وهذه العوامل كلها، وكثير غيرها، تتعاون لتعقيد عمل الجيولوجيين وعلماء الإحاثة paleontologists.

ولكنَّ السجل الرسوبي هو أكثر من مجرد مستودع أحفوري، إذ إنه يحمل أيضاً، في أي مكان محدد، العلامات المناخية الإقليمية والتاريخ الطوبوغرافي[13] topographic history، بالإضافة إلى علامات البانوراما المتغيرة للحياة المحلية. وعلى سبيل المثال، فإنَّ خصائص صخور رسوبية معينة، يمكن أنْ تكشف للجيولوجيين إذا ما كانت تشكلت بفعل المياه السريعة الحركة أو الراكدة، أو بفعل الرياح في بيئة خالية نسبياً من النباتات. كما أنَّ طبيعة الأحافير الموجودة في بيئة رسوبية معينة يمكن أنْ تقدّم الكثير من المعلومات عن ماهية الحياة في منطقة ما في زمن معين.

(13) الطبوغرافيا Topography هو علم يختص في تمثيل كلّ تفاصيل الظواهر الطبيعية أو الاصطناعية لمنطقة ما موجودة على سطع الأرض بأشكال ورسومات مميزة، يتمّ ذلك من واقع نتائج تم الحصول عليها ميدانياً.



تاريخ حياة الأحافير. بعد الموت، معظم الجيف أو الجثث يتم التهامها من قبل الحيوانات المفترسة أو التي تعيش على القمامة (إلى اليسار في الأعلى)، وما تبقى إما يتحلل أو يدفن في الترسبات المتراكمة (إلى اليمين في الأعلى). في ظروف ملائمة تصبح هذه البقايا متحجرة إذ تُستبدل عناصرها بالمعادن التي يتم اكتسابها من الصخور المحيطة (إلى اليسار في الأسفل). و إذا ما أزال التآكل الرسوبيات الزائدة تظهر الأحافير مجدداً على السطح (إلى اليمين في الأسفل)، حيث يجب أن يجدها شخص ما قبل أنْ يتم تدميرها من قبل العناصر. الرسم من قبل ديانا ساليس Diana Salles من إيان تاتيرسول Ian Tattersall، أوديسة الإنسان The Human Odyssey (1993).

كيف يمكننا أنْ نعرف بالضبط متى وقعت الأحداث الظاهرة في السجل الجيولوجي؟ لأكثر من قرن بعد البدء بمجال الجيولوجيا، كان من المستحيل تحديد الأعمار بالسنوات لطبقات رسوبية معينة وأحافيرها المتضمنة فيها، وكل ما كان بوسع الجيولوجيين قوله، عن أي حوض رسوبي معين، هو أنَّ الطبقات الأعمق عمرها أقدم من تلك الأعلى منها. ولكنّ مثل هذه المتتاليات الرسوبية يمكن أنْ

تكون معزولة ومتقطعة، فكيف يمكننا ربطها مع بعضها؟ كان الحلُّ التقليدي بمقارنة الأحافير المحتواة فيها. إذ سرعان ما أدرك الجيولوجيون الأوائل أنَّ فترات مختلفة من تاريخ الأرض تميزت بأحافير نباتات وحيوانات مختلفة، وأنَّ الصخور الموجودة في أماكن مختلفة والتي تحتوي على أنواع النباتات والحيوانات نفسها من المرجح أنْ تكون من العصر نفسه، في حين أنَّ الصخور التي تحتوي على أحافير نباتات وحيوانات مختلفة جذرياً من المرجح أنْ تمثل أزمنة مختلفة. ورغم أنه من الصحيح طبعاً أنْ تختلف الكائنات الحية في زمن واحد من مكان إلى آخر (مثلاً، لدينا اليوم الدببة القطبية في المنطقة القطبية، والزرافات في المناطق المدارية الأفريقية)، إلا أنَّ الجيولوجيين سرعان ما استطاعوا تجميع أجزاء الصورة الواسعة لتاريخ الأرض الطويل عن طريق ربط حيوانات من منطقة ما بحيوانات منطقة أخرى من خلال ملاحظة مكان توضعها بالنسبة لطبقات لا تحتوي على أحافير. ولا تزال هذه العملية قائمة بالطبع، ولكن في هذه المرحلة من اللعبة غالباً ما يقوم الجيولوجيون بترتيب التفاصيل المحلية في إطار تسلسل زمني مثبَّت في جميع أنحاء العالم.

ومع ذلك، ورغم أنَّ ترابط أحافير النباتات والحيوانات جعل من الممكن حل شفرة تسلسل الأحداث في الماضي – هذه الأحافير أو الصخور أقدم من تلك أو أحدث من تلك الأخرى – إلا أنه لم يمكِّن الجيولوجيين بعد من تحديد الأعمار بالسنوات لصخور معينة والأحافير التي تحتويها. ورغم أنَّ بعض الأساليب، مثل عدّ الطبقات السنوية البالغة الصغر للرواسب التي تتشكل في البحيرات الجليدية، قد تم تجريبها في وقت مبكر، إلا أنه وجب على التَّأْريخ الواسع النطاق للصخور والأحافير القديمة انتظار اختراع التأريخ الراديومتري (قياس النشاط الإشعاعي) radiometric dating في منتصف القرن العشرين. وتستفيد هذه الطريقة من

حقيقة أنَّ بعض النظائر الإشعاعية[14] radioactive isotopes (تقريباً، أشكال متنوعة لعناصر محددة)، الموجودة سواء داخل الكائنات الحية الميتة نفسها أو داخل الصخور البركانية المتسلسلة معها، تنحلُّ بمعدلات معروفة وثابتة. وتحمل هذه النظائر المشعّة نواة غير مستقرة تتغير (تنحلّ) تلقائياً إلى أشكال مستقرة (ثابتة) بمعدلات معروفة وثابتة. وإذا عرفت معدل انحلال النظير الإشعاعي، فمن الممكن استخدامه لحساب مقدار الوقت الذي انقضى على موت الكائن الحيّ أو على برودة الصخور البركانية.

وتعدُّ طريقة الكربونات المشعة radiocarbon أفضل طريقة معروفة لتحديد تأريخ الأحافير نفسها، إذ إنَّ جميع الكائنات الحية تحتوي على كمية معينة من الكربون الذي يحتوي على نسبة إشعاعية معروفة. وطالما أنَّ الكائن الحي على

(14) النظائر المشعة radioactive isotopes: وهي العناصر الكيميائية المشعّة التي تكون أنويتها غير مستقرة ولها عدد البروتونات نفسه، ولكنها تختلف بعدد النترونات، أي أنها تختلف بالخواص الفيزيائية، ولكنها تتماثل بالخواص الكيميائية.

تتواجد النظائر المشعة في ثلاث مجموعات:

* نظائر مشعة أساسية مثل اليورانيوم والثوريم وتأتي أصلاً من باطن النجوم ولأن عمرها طويل فهي لا زالت موجودة.
* نظائر مشعة ثانوية تنشق من النظائر المشعة الأساسية ويكون عمرها أقصر.
* نظائر مشعة كونية تنشأ بشكل متواصل في الجو المحيط بسبب الإشعاعات الكونية مثال ذلك كربون–14.

و تستعمل النظائر المشعة في مجالات عديدة منها:

1– اقتفاء سير التفاعلات الكيميائية ودراسة تحركها.

2– في الكيمياء الحيوية لتقدير مدى استفادة الأحياء من غذاء معين، وذلك بإعطائه غذاء يحتوي عنصراً مشعاً، ويقتفى أثر العنصر المشع بكاشف للإشعاع حتى وصوله إلى غايته وبذلك يقدر مدى استفادة جسم الكائن من الغذاء.

3– في معالجة الأورام السرطانية وذلك من خلال إعطاء المريض مادة مشعّة تقضي على الورم.

4– في تقدير عمر الأشياء القديمة، فقد قدر عمر الأرض من معرفة معدل الإشعاع في اليورانيوم والرصاص. كما قدرت أعمار الأمم البائدة وذلك من الإشعاع الناتج من الكربون 14 المتبقي على قطعة خشب أو قماش.

تتمثل مخاطر النظائر المشعة في تلويث البيئة إشعاعياً إذا ما تسربت بشكل أو بآخر إلى الجو المحيط، وقد تؤدي إلى متلازمة الإشعاع الحادة.

قيد الحياة تبقى نسبة استقرار الكربون المشعة ثابتة، ولكن بمجرد أنْ يموت الكائن الحي، يتوقف الجزء المشعّ عن التجدد وتبدأ كميته بالتناقص نسبة إلى نظيره المستقر. وهكذا، فإنَّ نسب نوعين من الكربون في عينة تبين مقدار الوقت الذي انقضى على موت الكائن الحي.

إنَّ نصف عمر الكربون المشع (الوقت الذي تستغرقه نصف عدد الذرات الموجودة لتنحل) قصير نسبياً، في أقل من 6000 سنة، ومن ثمَّ وبانقضاء 40000 إلى 50000 سنة سيبقى منه عدد قليل جداً للقياس. هذا يعين عمراً أعظمياً منخفضاً نوعاً ما للأحافير التي يمكن تحديد تأريخها باستخدام هذه التقنية؛ إلا أنَّ طريقة الكربونات المشعة، الطريقة الأولى المطبقة في تحديد التأريخ بالطريقة الراديومترية (الإشعاعية)، لا تزال تستخدم بفاعلية في تحديد تأريخ الأحافير الحديثة نسبياً، كأحافير الإنسان النياندرتالي Homo neanderthalensis والإنسان العاقل Homo sapiens البدائيّ. وقد أصبحت هذه الطريقة بالفعل مفيدة خاصة منذ دخول طريقة مختلفة (قياس طيف الكتل المسرع accelerator mass spectrometry، أو التأريخ بواسطة قياس طيف الكتل المسرع AMS dating) التي تسمح بتأريخ العينات الصغيرة جداً من المواد العضوية. وطالما كانت العينات التي يجري تحليلها بدرجة نقاء عالية، فإنَّ طريقة الكربون المشع تعطي نتائج دقيقة جداً، رغم أنَّ القياسات تحتاج إلى معايرة للتعويض عن عوامل مثل الإنتاج المتغير للكربون المشع في الغلاف الجوي العلوي، والتحولات في قوة الحقل المغناطيسي للأرض.

ومن الطرق الأخرى لتأريخ الأحافير بشكل مباشر، طريقة تُعرف باسم رنين الدوران الإلكتروني electron spin resonance (ESR)، التي تعدُّ مينا الأسنان مادة مفضلة لها (العظم ليس مادة جيدة). إذ إنّ «المواطن traps» الفارغة في التركيب البلوري للمينا تملأ بالإلكترونات الحرة بمعدل يتغير تبعاً لمستوى إشعاع الخلفية للموقع المحدد الذي استقرت فيه الأحافير. وإذا عُرف هذا المعدل يمكن قياس عدد المواطن الإلكترونية المملوءة واستخدامها لحساب الزمن – حتى مليوني سنة – منذ

أنْ كانت المواطن فارغة سابقاً، وعادة عند النقطة التي يموت فيها الكائن الحي. ويمكن أنْ تطبق هذه الطريقة أيضاً على زمن ترسّبات الأحجار المشكلة من المياه المتدفقة flowstones، وهي طبقات من الكالسيت calcite (كربونات الكالسيوم) التي غالباً ما توجد في الكهوف التي تشكلت بصورة الحجر الجيري limestone landscapes.

والنوع الآخر للتأريخ عن طريق الشحنة المتوطنة trapped-charge هو التألق الحراري (TL thermoluminescence)، الذي يقيس الضوء المنبعث من الإلكترونات المنفلتة عندما يتم تسخين العينة، إذ تكون كمية الضوء متناسبة مع عدد مواطن الإلكترونات الفارغة، والتي تملأ مرة ثانية بمعدل يحدده إشعاع الخلفية background radiation. ولأنَّ المواطن تفرغ عند تسخين العينة، يمكن تطبيق هذه الطريقة على مواد مثل الكوارتز والصوان التي لسبب أو لآخر تم حرقها بنيران المخيمات التي صنعها أسلافنا. ولحسن الحظ، فإنّ طريقة التألق الحراري تنجح بالنسبة لكامل الفترة التي كان فيها البشر القدماء يستخدمون النار بشكل منتظم، كما أنها استخدمت أيضاً لتأريخ الكوارتز في الرمال، الذي أفرغت مواطنه الإلكترونية بسبب التعرض لأشعة الشمس.

ولعل الطريقة الأكثر استخداماً في تحديد التأريخ بالطريقة الإشعاعية، وبخاصة في الفترات الزمنية القديمة وأماكن انتشار البراكين، لا تحدد تأريخ الأحافير نفسها، بل تأريخ الصخور التي توجد فيها. هذه الطريقة هي تقنية البوتاسيوم/الأرجون (K/Ar)، والتي كانت التقنية الأولى المستخدمة في أوائل ستينيات القرن الماضي للكشف عن العمر الكبير بشكل استثنائي لأحافير أسلاف الإنسان القدماء التي عثر عليها في شرق أفريقيا. تحتوي الصخور البركانية على البوتاسيوم، وهو جزء صغير ولكنه ثابت، والذي يشعُّ ويتحلل ببطء إلى شكل مستقر من غاز الأرجون النادر، ويقدر نصف عمر البوتاسيوم المشع بـ 1,3 بليون سنة. يمكن ألا تحتوي الصخور البركانية على الأرجون في درجات الحرارة المرتفعة التي تصل عندها

إلى سطح الأرض، ومن ثمَّ فإنَّ أي أرجون نقيسه في تلك الصخور يجب أنْ يكون قد تراكم بعد الوقت الذي تشكلت فيه الطبقات البركانية عند أو بالقرب من السطح، لتبرد بعد ذلك وتبدأ بتوطين الأرجون. وهكذا، إذا كنا نستطيع قياس وفرة الأرجون والبوتاسيوم في العينة، فيمكننا احتساب المدة المنقضية على برودة الصخور. وعلى الرغم من أنَّ الأحافير عموماً لا تحدث مباشرة في الصخور البركانية، إلا أنها قد تكون شائعة في الصخور الأخرى التي تجاورها في التراكمات الرسوبية. وهكذا، فإنه من الممكن في سلسلة متواصلة من طبقات الصخور الرسوبية، التخمين بشكل موثوق تماماً أنَّ الأحافير الموجودة تماماً فوق الطبقة البركانية أو تحتها هي أحدث قليلاً أو أقدم من الصخور المؤرخة.

في السنوات الأخيرة، تمّ استبدال طريقة البوتاسيوم/الأرجون الأصلية بتقنية قريبة تُعرف باسم أرجون/أرجون (Ar/Ar)، باستخدام غاز الأرجون المستخرج من البلورات المعدنية الفردية وتجنب الكثير من العثرات التقنية المرتبطة بالطرق السابقة.

لقد حدثت معظم قصة التطور البشريِّ في العهود الجيولوجية المعروفة باسم العصر البليوسيني[15] Pliocene أو العصر الحديث القريب (من 5,2 وحتى 1,8 مليون سنة مضت) والعصر البليستوسيني[16] Pleistocene أو العصر الحديث الأقرب (من 1,8 مليون وحتى 10,000 سنة مضت). ومن المعروف منذ وقت طويل بأنَّ العصر البليستوسيني، على وجه الخصوص، اتسم في المناطق الشمالية بحوادث متعاقبة من البرودة المناخية والتجلُّد، والتي توسّع الغطاء الجليدي القطبي فيها

(15) Pliocene العصر الحديث القريب هو الفترة الجيولوجية في الجدول الزمني التي تمتد من 5،2 مليون سنة حتى 1,8 مليون سنة قبل الزمن الحاضر. وقد أطلق هذا الاسم من جانب السير تشارلز لايل Sir Charles Lyell. يأتي العصر البليوسيني بعد العصر الميوسيني Miocene، ويأتي بعده العصر البليستوسيني Pleistocene.

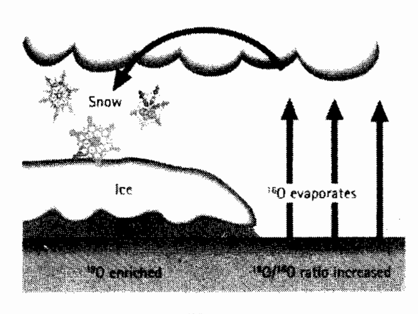
(16) Pleistocene العصر الحديث الأقرب هو العصر الممتد من 1,8 مليون إلى 10000 سنة مضت، ويغطي الفترة الأخيرة في العالم من العصور الجليدية المتكررة. العصر البليستوسيني جاء بعد العصر البليوسيني، ويتبعه العصر الهولوسيني Holocene. وتتوافق نهايته مع نهاية العصر الحجري القديم المستخدم في علم الآثار.

بشكل كبير في المنطقة التي يغطيها. وقد غطى هذا التوسع في أوروبا شمال ألمانيا ومعظم إنكلترا بجليد بسماكة تقدر بمئات الأقدام، وفي أمريكا الشمالية، خلال الأحداث الجليدية الأخيرة هذه، تقدم الغطاء الجليدي جنوباً إلى ما يسمى اليوم بمدينة نيويورك.

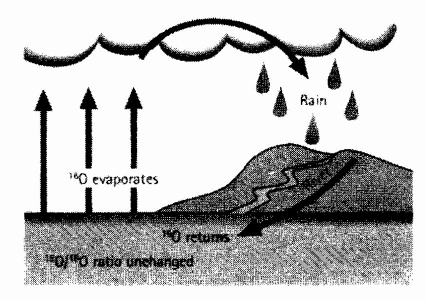
وفي أواخر القرن التاسع عشر جرى افتراض أنّ سلسلة الأحداث الجليدية الأوروبية الكبرى قد انقسمت إلى سلسلة من أربع فترات باردة، تفصلها فترات أكثر دفئاً بين دورين جليديين، الأمر الذي وفَّر إطاراً زمنياً ملائماً يمكن للأحافير أنْ تتوافق معه، إلا أنَّ مشاكل عديدة ظهرت. وتشكلت الصعوبة الأسوأ من حقيقة أن الأغطية الجليدية المتقدمة تزيل المشهد الطبيعي في المكان الذي تتحرك فيه، وبعد ذلك، وعندما تذوب، تُجرف كتل الحجارة المجمعة التي يخلفها النهر الجليدي وتلقى في مكان آخر. وبعبارة أخرى، تميل الأغطية الجليدية لتدمير الكثير من الأدلة على مرورها، وأنه من الصعب جداً ربط الأدلة على التجلُّد في مكان ما مع الأدلة في مكان آخر.

ولحسن الحظ، فقد ظهرت منذ خمسينيات القرن الماضي وسيلة فعالة لمعالجة السلسلة المتعاقبة من الدفء والبرودة للعصر البليستوسيني Pleistocene (العصر الحديث الأقرب)، التي استفادت من حقيقة أنَّ قيعان البحار، وخلافاً لسطح الأرض، تحتوي بشكل أو بآخر على سجل غير مخرَّب من تراكم الترسبات على مر الزمن. كما تحتوي هذه الرواسب أيضاً على بقايا من وحيدات الخلية البحرية (التي تعيش في المحيطات) forams، الكائنات الدقيقة التي توفر «أغلفتها القاسية» (أغلفة خارجية قاسية) سجلاً لدرجة حرارة البحر في الوقت الذي كانت تعيش فيه. تقوم وحيدات الخلية البحرية forams خلال دورة حياتها بامتصاص اثنين من نظائر الأوكسجين المختلفة من المياه المحيطة بها. في الأوقات الباردة تكون مياه البحار أغنى بالنظائر الأثقل وزناً، بينما تزداد النظائر الأخفّ وزناً عندما يزيد الدفء. وبالتالي، عندما يقوم العلماء بحفر نوى الصخور العمودية من قاع

البحر، فإنهم يستعيدون سجلاً متواصلاً للتغير المناخي الذي يمكن قراءته بواسطة تحليل النظائر لمحارات أو قشور وحيدات الخلية البحرية في النوى. ومن ثَمَّ، يمكن معايرة زمن هذا السجل عن طريق الجمع بين عدد مختلف من طرائق التأريخ، ومن



Glacial



Interglacial

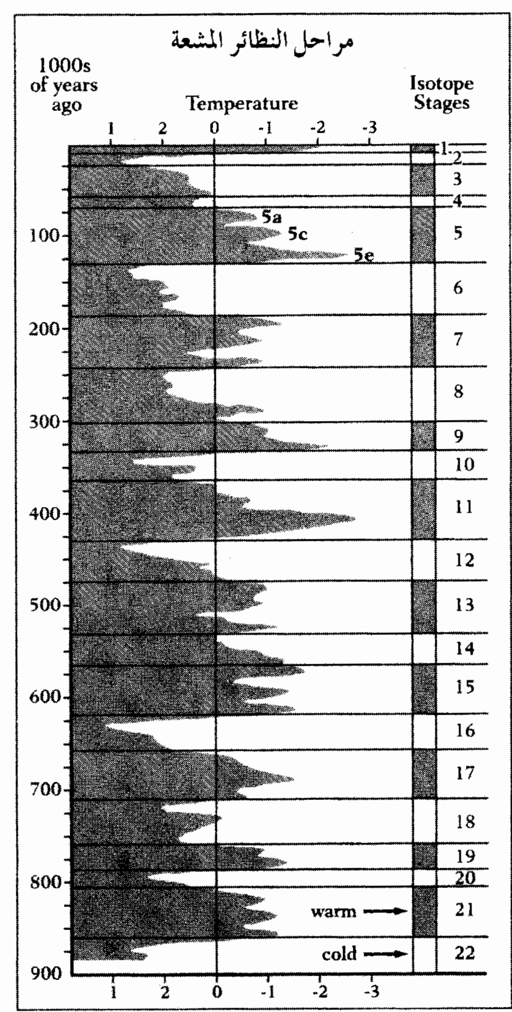
بينها المغناطيسية القديمة palaeomagnetism، وهي طريقة تستغل حقيقة أنَّ الحقل المغناطيسي للأرض يغير اتجاهه دورياً.

تحليل نظائر الأكسجين. تنعكس مناخات الماضي في نسبة نظائر الأكسجين 16O و 18O المندمجة في الأغلفة القاسية («المحارات أو القشور») للكائنات الحية الدقيقة الميتة التي عثر عليها في نوى الرسوبيات المأخوذة من قاع البحر. وقد تمَّ اكتساب هذه النظائر خلال الحياة من مياه البحر التي تطفو فيها الكائنات الحية. ونظراً لأنَّ النظير 16O الأخف يتبخر بسهولة أكثر من مياه البحر، ويعود إلى البحر بكميات مخفضة عندما يصبح البخار المتكثف «حبيساً» في القمم الجليدية icecaps، فإنه في الأوقات الأكثر برودة يصبح هذا النظير أكثر ندرة في البحار إذا ما قورن بـ 18O. الرسم لديانا ساليس Diana Salles، وفقاً لـ تجيرد فان اندل Tjeerd Van Andel، رؤى جديدة حول كوكب قديم (1994)، بترخيص.

واليوم، تشير إبر البوصلة لدينا إلى الشمال، ولكن منذ ملايين السنين كانت تشير إلى الجنوب، والصخور بما فيها نوى قيعان البحار، تحفظ سجلاً لاتجاه الحقل

المغناطيسي للوقت الذي حفظت فيه. منذ أنْ بدأ العصر البليستوسيني Pleistocene كان هناك أربعة انقلابات مغناطيسية فقط، ولكنَّ السجل في نوى قاع البحر يبين أنَّ المناخ قد تقلب أكثر من ذلك بكثير. وهكذا، فإنَّ معايرة كاملة للسجل المناخي من النوى يتطلب طرق تأريخ إضافية، إذ تستنبط إحداها الفترات الزمنية من سماكة الترسبات، وأخرى تستحضر جوانب مختلفة من مدار الأرض البيضاوي حول الشمس وميل المحور الذي تدور حوله – العوامل التي تؤثر في كمية الطاقة الواردة من الشمس، والتي لها آثار مهمّة على المناخ بدورها.

والنتيجة من كل هذا هي أننا نعرف الآن أنَّ التبريد المناخي التدريجي والمتقلّب خلال عدة ملايين من السنوات الماضية قد بلغ ذروته في العصر البليستوسيني، عندما كان العالم أكثر برودة من أي وقت منذ مئتي مليون سنة مضت. كان العصر البليستوسيني Pleistocene استثنائياً بشكل خاص لعدم استقراره المناخي، ففي الوقت الذي بدأ فيه العصر البليستوسيني Pleistocene، قبل حوالي 1,8 مليون سنة، كانت مناخات العالم قد أصبحت بالفعل أكثر برودة وموسمية، وتبرَّد القطبان وأصبح الشتاء في المناطق العليا أطول وأقسى. وقبل حوالي 500,000 سنة مضت، استقرَّ العالم على نمط دوري للتغير أصبحت فيه الدورة المناخية من الأكثر دفئاً (كما في الوقت الحاضر) للأكثر برودة، مع توسعات أعظمية للأغطية الجليدية القطبية كل حوالي 100,000 سنة أو نحو ذلك. ورغم أنه في المعدل كانت مناخات البليستوسين أبرد من اليوم بشكل ملحوظ، إلا أنَّ كلاًّ من هذه التحولات الكبرى تميزت بالعديد من التقلبات المناخية الأصغر قياساً.



سجّل نظائر الأكسجين لتغير درجات حرارة على مدى الـ900,000 الماضية، بالاعتماد على نوى محفورة أخذت من قاع المحيط الهندي والهادي. تم استنتاج درجات الحرارة من نسب 18O / 16O في النوى التي تظهر في الجهة اليسرى من الرسم التخطيطي. مراحل النظائر الزوجية كانت فترات باردة نسبياً، في حين أنّ المراحل الفردية كانت دافئة نسبياً. وقد كان هناك تذبذبات كبيرة في درجة الحرارة داخل كل مرحلة رئيسية. استنادا إلى نتائج برنامج الحفر في المحيطات (ODP) نواة أعماق البحار 677 Ocean Drilling Program (ODP) 677 deep-sea core (من شاكلتون وهول، 1989، في ك. بيكر وآخرون، وقائع برنامج الحفر في المحيطات، النتائج العلمية، المجلد 111) from Shackleton and Hall, 1989, in K. Becker et al., Proceedings of the (ODP, Scientific Results, vol.111

وهكذا، اليوم، وبدلاً من الحديث بألفاظ شاملة عن الفترات الجليدية الكبرى، طوّر العلماء جدولاً زمنياً للعصر البليستوسيني الأخير later Pleistocene الذي ينطوي على سلسلة من «المراحل النظائرية isotopic stages»، العديد منها قصيرة جداً، وبعضها منقسمة بنفسها إلى مراحل فرعية. وهكذا فإنّ الفترة الدافئة نسبياً

بين 130,000 و 115,000 سنة الماضية تعرف بالمرحلة 5e، ويتبعها مراحل أكثر برودة من 5d إلى 5a، بين 115,000 و75,000 سنة مضت. وبينما استمر العالم بالتبرّد، حدثت المراحل 4 و 3 بين 75,000 و 30,000 سنة الماضية، وتحتل الفترة ذات المعدل الأدنى لدرجات الحرارة (الفترة «الجليدية القصوى glacial maximum» من هذه الدورة) المرحلة 2، بين حوالي 30,000 و 12,000 سنة مضت. ففي أوروبا، كان الغطاء النباتيّ السائد خلال أطوار مثل المرحلة 5e في كثير من الأماكن يتكون من غابات البلوط والزّان، كما هو الحال في الوقت الحاضر، في حين أنه في المراحل من 3 إلى 4، كان المنظر الطبيعي مكشوفاً، مع أعداد كبيرة من الحيوانات الرعوية التي ترعى على الأعشاب والشجيرات المنخفضة. وكلّما عدنا في الزمن أكثر إلى الوراء يصبح السجل المناخي أكثر ضبابية قليلاً، ولكن الاتجاه نفسه واضح. ففي المرحلة 6، بين حوالي 180,000 و130,000 سنة مضت، كانت شبه القارة الأوروبية، لوقت طويل، في قبضة الظروف الجليدية التامة، ولكن في المرحلة 7 السابقة، كان المناخ أميل إلى اللطافة إذ سادته ظروف باردة معتدلة الحرارة لكثير من الوقت.

كان لعدم الانتظام المناخي السائد في العصور الجليدية تأثيرٌ، ليس فقط على البيئات التي عاش فيها أسلافنا، بل على جغرافية عالمهم أيضاً، لأنه ومع توسع الأغطية الجليدية، فإنها «حبست» المياه التي كانت تجري في السابق لتصبّ في المحيطات، مؤدية بذلك إلى تخفيض مستويات سطح البحر، ومن ثَمَّ توحيد العديد من مساحات الأرض الواسعة التي هي الآن مفصولة بحواجز مائية. وما أنْ تتقلص القمم الجليدية تحدث حركة عكسية، محدثة شواطئ مثل تلك المألوفة لدينا (بشكل مؤقت) اليوم. وبالطبع، فإنَّ مثل هذه الظروف غير المستقرة، جغرافياً ومناخياً وإيكولوجياً (بيئياً) هي تماماً الأكثر مواءمة للابتكار والتغير التطوري.

ويمكن للأحافير التي وجدت في أي مكان معين أنْ تكشف لنا الكثير جداً عن تاريخ الحياة في المكان نفسه. وتساعد الأحافير ليس فقط على الكشف عن كيفية تشكل صخور قديمة محددة، بل يمكن أنْ تحمل معلوماتْ قيّمةً عن البيئات

السابقة. وبالنسبة لكثير من الأنواع الحية التي تميل للحصول على خيارات بيئية فعالة تماماً، ومن ثَمَّ تكون مؤشرات حساسة فعلاً لنوع البيئة التي عاشوا فيها سابقاً. لكن من المهم أنْ نضع في اعتبارنا أنَّ معظم أحافير حيوانات منطقة أو حقبة ما هي إلاّ «تجمعات موت death assemblages» بدلاً من «تجمعات حياة life assemblages». وبعبارة أخرى، فإنّ الأحافير التي تجدها في مكان معين لا تمثل بالضرورة عينة من الحيوانات التي تعيش في البيئة المباشرة. في الواقع، فإنّ عظام الأحافير تظهر في بعض الأحيان علامات على أنها قد نقلت بواسطة المياه بعيداً عن المكان الذي مات فيه أصحابها، ومن ثَمَّ، فإنّ الأحافير التي وجدت في وقت واحد ليست بالضرورة لتلك الحيوانات التي كانت تعيش معًا في الزمان نفسه. وفي الحقيقة، فإنَّ تجمعات عظام الأحافير داخل الأحواض الرسوبية نفسها، يمكنها أنْ تقدم عينة لعدة بيئات مختلفة، أو على الأقل لبيئات مصغرة.

والأكثر من ذلك، أنّ عوامل أخرى غير نقل المياه يمكنها أيضاً أنْ تشارك في عملية الفرز. على سبيل المثال، الضباع التي تنقل الجيف إلى وكرها، كان لها تأثير ملحوظ على ما نجده من أحافير. فالعديد من أحافير سلالة أسلاف الإنسان تمَّ العثور عليها في أماكن تحولت إلى أوكار الضباع القديمة الأمر الذي تسبب غالباً بتفسيرات خيالية لتراكمات العظام الناتجة قبل أنْ يتمَّ التعرف على طبيعتها الحقيقية. على سبيل المثال، جمجمة إنسان النياندرتال Homo neanderthalensis التي تمَّ العثور عليها في وكر ضبع قديم في كهف جواتاري Guattari Cave في إيطاليا عام 1939، فقد كان يُعتقدُ في بادئ الأمر أنه قد تم فصلها عن جسدها، ووضعت عمداً وسط حلقة من حجارة وعظام حيوانات كنوع من الطقوس الغريبة لأسلاف الإنسان. والنمور التي تميل إلى تخزين فرائسها في أشجار معينة، قد أدّت بوضوح دوراً مهمًّا مشابهاً في تراكم أحافير أسلاف الإنسان، خاصة في الأزمان السابقة في أفريقيا.

ومن المهم أيضاً أنْ نأخذ بعين الاعتبار أنَّ السجل الأحفوري كما نعرفه، هو

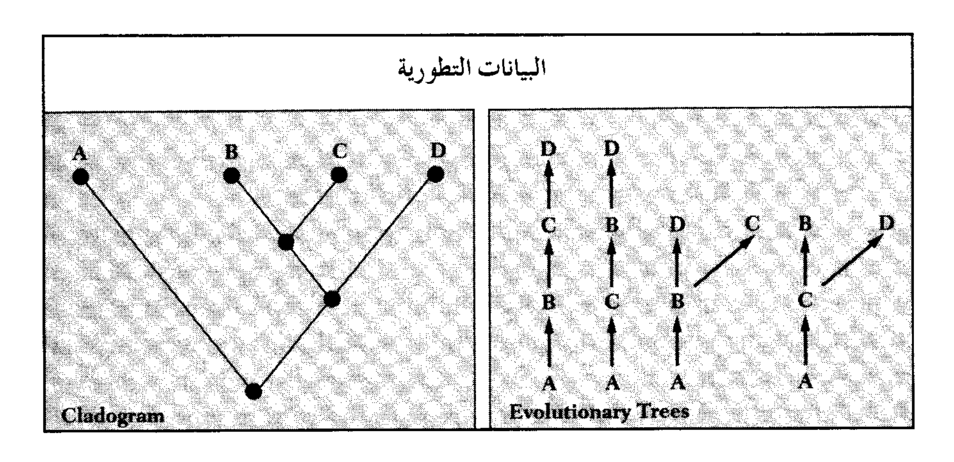
تمثيل متحيز نوعاً ما للحياة في العصور الماضية. وما وجدناه من سجل الحياة القديمة كان مشروطاً إلى حد كبير بالحوادث الجيولوجية. ففي المقام الأول، ليس من السهل أنْ تصبح أحفورة؛ إذ بمجرد أنْ تتحجر، فإنها تحتاج إلى حظ كبير لوضعه على طاولة عمل علماء الإحاثة paleontologists. والصخور التي تحتوي على أحافير أسلاف الإنسان hominid مكشوفة بشكل متفاوت تماماً على سطح الأرض، ومن ثَمَّ، فإنَّ ما لدينا عينات انتقائية جداً لأسلافنا. وهذا يجعل من عملية إعادة بناء تاريخنا البيولوجي أشبه بترتيب قطع أحجية متشابكة مع وجود جزء قليل فقط من القطع دون وجود صورة في الرأس! في الواقع، لقد قدر أنه ربما فقط نحو 3 بالمائة من سلالات القردة العليا التي كانت موجودة قد تمثلت في الأحافير المعروفة.

كل هذا يجعل من الأهمية بمكان أنْ نقومَ بتحليل هذه الأحافير التي في متناول اليد بطرق مناسبة. إذا افترضنا، على سبيل المثال، بشكل خاطئ أنَّ التطور هو في جوهره عملية صقل لسلالات الكائنات الحية التي تسير كسلسلة عبر الزمن، فمن المرجح أنْ نرغب بحشر كافة أحافير أسلاف الإنسان التي نجدها في تلك السلسلة كحلقات متعاقبة. وإذا سرنا في هذا الأمر إلى أقصاه، وبمجرد الانتهاء من تحديد السلسلة التي من المفترض أنْ تنتمي إليها الأحفورة، فإنّ مكانها التطوري يحدد بشكل أساسي بواسطة عمرها، بنوع من تمارين توصيل النقاط. وإذا كانت معظم حلقات السلسلة مفقودة بطريقة ما، فمن الممكن ألا تكون أوجه القصور الأساسية في هذا النوع من المخططات واضحة بسهولة. وهذه كانت هي الحال لسنوات في علم الأنثربولوجيا المتخصص بأحافير الإنسان القديم Paleoanthropology، ولا يزل هذا المجال يتعافى من آثارها حتى الآن.

إنَّ فرز الأحافير أو تصنيفها إلى أنواع حيّة ليس بالأمر السهل، وليست الخطوة التالية من التحليل سهلة أيضاً أي تحديد أيّ الأنواع الحية أقرب إلى الآخر. إنّ كلَّ كائن حي يمتلك عدداً كبيراً من الخصائص المختلفة، لكن ليست جميعها متساوية

في الفائدة لتحديد العلاقات. والميزات «البدائية Primitive» الموروثة من سلف بعيد مشترك، من الممكن أنْ تؤثر كثيراً في التشابه الكليّ الذي نراه بين اثنين من المخلوقات، إلا أنها ليست ذات فائدة كبيرة في تحديد العلاقات ضمن الجماعات الكبيرة التي يتشارك أعضاؤها السلف نفسه. وبالنسبة للأخير، فعليك أنْ تنتقل إلى ما يسمى الخصائص المستمدة التي تكون موروثة من أشكال من السلف المشترك أكثر حداثة. ويكون التشارك بالخصائص الفريدة المستمدة الدليل الرئيسي على تقارب زوج من الأشكال تقارباً وثيقاً لبعضهما البعض. وحتى الآن، يعتبر الأمر ناجحاً جداً، على الرغم من أنّ كلَّ هذا يمكن أنْ يصبح معقّداً بسبب الامتلاك المستقل للخصائص المتشابهة، الأمر الذي قد لا يكون غير مألوف بين الأشكال القريبة جداً من بعضها ومن ثَمَّ المتشابهة جينياً.

إلا أنّ مشكلة حقيقية تنشأ عند محاولة تحديد نوعيّة العلاقة القائمة بالضبط، وذلك لأنَّ العلاقات يمكن أنْ تكون على نوعين: تلك التي بين الأنواع المنتمية إلى سلف واحد تتحدّر أصولها منه، وتلك التي بين نوعين حيين متحدِّرين من سلف واحد. وهذه الأصناف المختلفة للعلاقة لها بالتأكيد نتائج مختلفة من حيث التواريخ التطورية، لكن من الصعب التمييز بينها، حتى من الناحية النظرية، خاصة عندما يكون الأصل والنسب هما المعنيان. وذلك لأنَّ أيَّ سلف يجب أنْ يكون بدائياً بوضوح في جميع خصائصه المتصلة بسلالته المفترضة؛ ولكن عندما يكون النموذج بدائياً في كل شيء، لن يكون هناك خصائص مستمَدَّة متاحة لربطها بأقربائه المفترضين!



بيانات العلاقة التطورية قد تكون من نوعين. إلى اليسار، رسم تخطيطي تفرُّعي يبين cladogram *مخططاً تشعيبياً كيف أنَّ أشكالاً حياتية مختلفة قريبة من بعضها ترتبط بأصل مشترك. وإلى اليمين، مجموعة من الأشجار التطورية، التي تشكل بيانات الأصل والنسب بين تلك الأشكال. ولأن الأسلاف افتراضٌ أقلُّ إمكانيةً للاختبار من العلاقة البسيطة بين الأصول من سلف مشترك، فإنَّ هناك مجالاً أكبر للجدل بين هذه الأشجار. كل الأشجار إلى اليمين متوافقة مع المخطط الفرعي إلى اليسار. من لان تاتيرسال ونايلز إيلدريدج* Ian Tattersall and Niles Eldredge *(1977)*.

كل هذا قد يبدو نوعاً ما مثل القلق حول مقدار عدد الملائكة الذين يستطيعون الرقص على رأس دبوس، إلاَّ أنه في الحقيقة يحمل نتائج في غاية الأهمية بالنسبة لأولئك الذين يحاولون إعادة بناء التاريخ التطوريِّ. لأنه وعلى الرغم من أنَّ فرضية العلاقة العامة، التي تعني أنّ نوعين إحيائيين قريبان من بعضهما بعضًا أكثر مما يكونان قريبين لأيّ عضو آخر من المجموعة الأكبر، يمكن اختبارها على أساس الخصائص المستمدة المشتركة، إلا أنَّ مسائل الأصل والنسب لا يمكن أنْ يطبق عليها ذلك. ومن ثَمَّ، فإنَّ الانتقال من الرسم البياني التفرُّعي المباشر المعروف باسم

المخطط التشعيبي[17] cladogram، الذي يعرض علاقاتٍ معممةً، إلى صيغة أكثر تعقيداً تعرف باسم شجرة التطوّر النوعي[18] phylogenetic tree، التي تشير إلى أسلاف وأصول محددة، فإنك تبتعد عن مجال العلم القابل للقياس وتدخل في علم التكهنات، وإنْ كان على علم.

حتى عندما تذهب أبعد من ذلك لخلق ما يسمى بالسيناريو عن طريق إضافة كل شيء تعرفه، أو تعتقد أنك تعرفه، حول البيئة، والتكيُّف، وغير ذلك، فستجد نفسك تبتعد أكثر عن العلم القابل للقياس. وبالطبع، فإنَّ السيناريوهات الزاخرة بالتفاصيل الكاملة هي النوع الأكثر إثارة للاهتمام من القصة التطورية، وسيكون علم الأنثربولوجيا المتخصص بدراسة أحافير الإنسان القديم مملاً دونها، لكن من الضروري أنْ تُبنى هذه السيناريوهات على أساس مخططات تشعيبية cladograms وأشجار محددة إذا ما كان العلماء الآخرون سيرون من أين أتيت؛ والمشكلة كانت أنَّ علماء الأنثربولوجيا المتخصصين بدراسة أحافير الإنسان القديم كانوا يميلون إلى الغوص عميقاً حتى النهايات، والذهاب مباشرة إلى سيناريوهات مكتملة، الأمر الذي أدّى إلى إنقاص المناقشة في هذا المجال إلى نوع من المنافسة على رواية القصص.

إنَّ الأهمية المتأصِّلة للسيناريوهات تكمن بالطبع في أنها تعيد الأحافير إلى الحياة، وتعيد استثمار العظام المتحجرة مع الميزات التي أحيتها ذات يوم. وإذا لم يكن علم الإحاثة عن الحياة الماضية، فإنه لن يكون عن أي شيء على الإطلاق.

(17) Cladogram أو المخطط التشعيبي: هو مخطط على شكل شجرة يصوِّر الترتيب الذي تطورت فيه الخصائص الجديدة والمخلوقات الجديدة. ونشير هنا إلى أنّ كلَّ نقطة تفرع، أو عقدة node، إنما تعكس ظهور سلف أَسس مجموعة تحوز صفات مشتقة غير موجودة في المجموعات التي تطورت سابقاً. ويؤلف هذا السلف مع جميع خَلَفه «فرعاً تطورياً clade»، أي مجموعة أقرباء قرابة وثيقة.

(18) شجرة التطور Phylogenetic tree هي عبارة عن شجرة تظهر العلاقات التطورية بين مختلف الأنواع الحيوية أو مختلف الكيانات التي يعتقد بأنها تمتلك أصلاً مشتركاً common ancestor أو (common descent). تمثل كل عقدة node مع تفرعاتها في شجرة التطور السلف المشترك الأحدث most recent common ancestor لما يتفرع عنه، وأطوال الفروع تمثل تقديرات زمنية. كل عقدة تدعى وحدة أصنوفية taxonomic unit.

والأمر لا يقتصر على أنّ تجمعات الأحافير، المفسَّرة بشكل صحيح، تعطي معلوماتٍ قيمةً عن الزمن والبيئات، والأنواع الحية المتنافسة، وعلى ماذا كان على كل منها أنْ يتغلب، بل، ووفقاً لمهندس شاهد عيان، فإنّ الأحافير الفردية يمكنها أنْ تكشف الكثير عن كيفية تأدية الأفراد الذين تمثلهم وظيفتَهم في الحياة. إذ إنَّ نِسَب الأطراف، والسطوح المفصلية، وأربطة العضلات، وخصائص الأسنان، ومجموعة كبيرة من الميزات الأخرى يمكنها أنْ تكشف الكثير عن السلوكيات الفيزيائية. ومع ذلك، يجدر التذكير هنا أنه من الحكمة أن نتوجه بوضوح شديد لفكرة أنَّ كافة الأنواع الحية، أو معظمها، مصقولة مع بيئاتها بشكل لا يصدق– بعد كل شيء، فإنّ الأنواع المتخصصة تميل لأنْ تكون معدلات انقراضها أكثر بكثير من معدلات انقراض الأنواع غير الاختصاصية.

لمدة من الزمن قبل أنْ يكون لدينا سجل آثاري، كانت أية أدلة على أسلوب حياة أسلافنا تستند إلى الاستنتاج بشكل تام، إذ كان يجب إعادة بناء طرق الحياة بالكامل تقريباً عن طريق تحليل كيفية عمل بنية جسدية معينة، وذلك باستخدام تناظرات الكائنات الحية مع البُنى المماثلة. وفي الحقيقة، وبعيداً عن عدد قليل من الدراسات التي كشفت عن وجود «علامة مميزة» كيميائية شبيهة بآكلات اللحوم في عظام بعض أسلافنا القدامى جداً، لا يوجد هناك شيء مباشر على الإطلاق للمضي في تحديد سلوكيات معظم أسلاف الإنسان القدامى. ولكن مع ظهور السجل الآثاري تغير كل شيء، وبدأنا نحصل على مصدر للمعلومات حول ما فعله أسلافنا بالفعل خلال حياتهم، وهو الأمر المستقل عن الاستدلال عن طريق الشكل الجسديّ.

ويبدأ السجل الآثاري بالأدوات الحجرية الأولى التي خلفها أسلاف الإنسان الأوائل وراءهم، في الأماكن التي استخدمت فيها هذه الأدوات لتقطيع جثث الحيوانات الميتة. في هذا الصدد، قد يكون من المفيد أنْ نلاحظ أنّ أسلاف الإنسان قد لا يكونون الأنواع الوحيدة من الحيوانات التي لديها سجل آثاري: في غرب

أفريقيا، اكتشف الباحثون أنه على مدى عدة أجيال استخدم الشمبانزي القديم الحجارة بوضوح كسندان لتكسير البندق. لأنه، وبالمعنى الأكثر دقَّةً، فإنّ أي سجل آثاري يتراكم أينما كان هناك أدلةٌ ملموسة متروكة خلف أيّ نوع من أنواع السلوك، والذي يحدث تماماً أنَّ هذه السجلاّت تشكلت بشكل دائم تقريباً فقط، إذ تنطوي السلوكيات المعنية على التعامل مع المواد الصلبة التي تحفظ في السجل الجيولوجي.

ومع ذلك، تعدُّ المواقع الآثارية، بشكل فعّال، ظاهرة خاصة بأسلاف الإنسان بشكل حصريّ، وحتى في الفترات الباكرة لم تكن تتكون فقط من الأدوات الحجرية نفسها، بل من عظام الحيوانات، وهي الأدوات المستخدمة للتقطيع، والطريقة التي تناثرت فيها المصنوعات البشرية القديمة والعظام في المكان. عندما بدأت دراسة مكثفة للمواقع الآثارية في أواخر ستينيات القرن الماضي، كان هناك ميلٌ لتفسيرها بوصفها بقايا لمخلوقات كانت أساساً نسخاً لفئة أدنى مرتبة منّا. وقد عُدّت المواقعُ ذاتُ الأدوات الحجرية والعظام المكسَّرة كأسس للمنازل، التي يعود إليها أسلاف الإنسان. وفي حالة واحدة، جرى تفسير حلقة من الصخور بعمر مليوني سنة، متحطمة ومتناثرة على شكل دائرة بواسطة جذور شجرة معمَّرة، على أنها مصدّات للرياح أو شكل بدائي للمأوى.

وسرعان ما أدرك علماء الآثار أنّ هذا النوع من القراءة كان خيالياً قليلاً، وأنَّ استثمار أسلاف الإنسان الأقدم ذوي السمات «البشرية» الأشمل ربما كان أكثر حكمةً؛ لكن، خاصة مع تقدم دراساتنا بمرور الوقت، فإنه بالنسبة لأسلاف الإنسان الذين كانوا بلا شك شبيهين جداً بنا، مازلنا بحاجة لمقاومة إغراء تأويلهم في صورتنا الخاصة. ولا يهمُّ كم لدينا من صفات مشتركة مع النياندرتاليين Neanderthal، إذ لا يزال الافتراضُ بأنَّ طريقتهم في إدراك العالم وتفاعلهم معه تشبه طريقتنا خطأً كبيراً.

وبالنسبة للعصر الحجري، أو العصر الحجري القديم Paleolithic [19] (فترة تمتد بين حوالي 2,5 مليون و 10,000 سنة مضت، قبل أنْ يبدأ البشر البناء بالحجر)، تتكون المواقع الأثرية من مقدار يزيد قليلاً عما رماه أسلافُ الإنسان أو عن ما خلفوه وراءهم تماماً. ولم تأت من عدمٍ تسمية علم آثار العصر الحجري بـ «دراسة النفايات القديمة»، إذ إنَّ المواقع الأثرية القديمة جداً لم تتكون في طبقات، بل كانت مجرد بقع في الطبيعة حيث توقّف أسلاف الإنسان، واستخدموا الأدوات، وتنقلوا. ومع مرور الوقت، أصبحت المواقع الأثرية بصورة متزايدة الأماكن التي يفضل أسلاف الإنسان العودة إليها مرة بعد مرة، حتى لو كان ذلك بعد فترات طويلة الزمن، وفي مثل هذه الحالات تتراكم سلسلةٌ من الطبقات، تتميز بطبقة تحتوي على بقايا أنشطة أسلاف الإنسان، تتخللها طبقاتٌ بسيطةٌ من الترسبات المتراكمة بشكل طبيعي. وفي بعض الحالات، تصل سماكة أكوام الترسبات من هذا النوع إلى عدة أمتار، حتى تملأ في نهاية المطاف مداخل الكهوف أو الملاجئ تماماً، إذ تمنحها الصخور المتدلية بعض الحماية الطبيعية من العوامل. وقد استُمِدَّتْ أسطورةُ «رجل الكهف cave man» من حقيقة أنَّ مثل هذه الأماكن كانت المواضع المفضلة لتخييم أسلاف الإنسان، والأماكن التي من المرجح أنْ تحفظ فيها أنقاضهم. وفي الحقيقة، فإنَّ الإنسان القديم نادراً ما كان يعيش عميقاً في الكهوف، إنْ لم يكن مطلقاً، وإذا ما كانوا قد التجؤوا إلى تلك الكهوف في أي وقت، إلا أنهم مع ذلك قد قضوا معظم حياتهم في العراء.

ومع مرور الزمن، أصبحت محتويات المواقع التي عاش فيها أسلاف الإنسان أكثر إتقاناً. لكن بسبب أنّ المواد الصلبة هي الوحيدة التي تمَّ الحفاظ عليها على

(19) العصر الحجري القديم أو الباليوثي Paleolithic هو أقدم العصور الحجرية وأطولها، بدأ في العالم (إفريقيا) منذ حوالي 2,300,000 سنة خلت، وانتهى في حدود 10,000 ق.م. وهو عصر عاش فيه الإنسان متنقلاً، معتمداً في غذائه على الصيد وجمع النباتات والثمار، واستخدم بعض الأدوات التي صنع بعضها من حجر الصوان، والتي أصبحت المادة الرئيسية في دراسة أحوال (القناصين – الجامعين) من البشر في العصور السحيقة. وفي هذا العصر تعلم البشرُ إشعال النار.

مرِّ الزمن، فإنَّ ما وصل لعلماء الآثار هو فقط فكرة شاحبة وبعيدة عن المجالات السلوكية الكاملة لأسلاف الإنسان الذين خلفوا تلك المواد وراءهم.

إنَّ الكثير من الحضارة المادية لأسلاف الإنسان (الأشياء التي صنعها الناس) قد تكونت دائماً، وبلا شك، من المصنوعات البشرية القديمة المصنَّعة من مواد لينة والتي تبدأ بالتفسخ على الفور؛ والحضارة المادية بحد ذاتها تعكس فقط جزءاً صغيراً من السلوكيات العديدة لأيّ جماعة. وفي الواقع، قبل ظهور الكتابة، لم تكن تترك معظم سلوكيات أسلاف الإنسان أيّ سجل على الإطلاق. إذن، الأمر الأكثر أهمية هو تجنّب سدّ الثغرات عن طريق افتراض أنَّ أسلاف الإنسان القدامى قد تواصلوا، وفكروا، أو نظروا إلى العالم بطريقة تشبه كثيراً طريقتنا. إذ إنَّ الأنواع الحية الأكثر قرباً، رغم أنهم كانوا كثيرين إلا أنهم كانوا مختلفين، ويمكننا أنْ نكون أكيدين من أنّ أياً منهم لم يتفاعل مع العالم الخارجي مثلنا بالضبط أو حتى بشكل تقريبي.

إذن، عندما نستخدم كلمات مثل «الإنسان human» و«سلف أو شبيه الإنسان hominid» ما الذي نعنيه بالضبط؟ هذه معضلة مستمرة لن تزول قريباً. يشير الناس إلى أنفسهم بكلمة «الإنسان» منذ فترة طويلة قبل أنْ يدركوا أننا مرتبطون بالقرود الحية، ناهيك عن أنّ لدينا العديد من الأقارب الذين هم منقرضون في الوقت الحاضر. إذن، وحتى وقت قريب، كانت الفجوة الملحوظة بين البشر وبقية الطبيعة واسعة جداً، حتى أنّ كلمة «الإنسان» بالكاد تحتاج إلى تعريف: كان معناها واضحاً بذاته. ولكن مع إدراك أنَّ هذه الثغرة في الحقيقة قد تمَّ سدّها، بمعنى من المعاني، من خلال أنواع حيَّة أخرى، بدأ السؤال: إلى أين نسحب حدود «الإنسانية»، يأخذ أهمية حقيقية. بالضبط كم هي الأهمية القابلة للمناقشة، ومع ذلك من المرجح أنَّ آراء علماء الأنثروبولوجيا المتخصصين في دراسة أحافير الإنسان القديم Paleoanthropologists حول استخدام هذا المصطلح ستبقى متضاربة بشكل ساطع. على سبيل المثال، فإنّ مصطلح «تطور الإنسان» يشير بشكل عام إلى

تطور كل تلك الأشكال الأكثر ارتباطاً مع الأصل المشترك لجنسنا البشري، أي الإنسان العاقل Homo sapiens، أكثر من ارتباطها بأي من القرود الحية. وبهذا المعنى، فإنَّ تطور الإنسان هو دراسة الأصول، وتطور عائلة القردة العليا الحيوانية Hominidae، الفئة الاصطلاحية التي ننتمي لها نحن وهم.

لكن حتى هنا، يجب أنْ نكون حذرين. إذ يصنف علماء الحيوان الكائنات الحية في تسلسل هرمي يحمل العديد من المستويات المختلفة، وتشكل الأنواع الحية، مثل الإنسان العاقل Homo sapiens، الوحدة الأساسية فيه. يبدأ اسم هذه الأنواع الحية المؤلف من جزئين بكلمة جنس genus (في حالتنا، إنسان «Homo»)، وهي الفئة الأكبر التي تجتمع فيها الأنواع الحية القريبة جدًّا من بعضها. وتحمل جميع الأنواع الحية في الجنس نفسه، اسم الجنس ذاته، بينما يمكن للجزء الثاني من الاسم أنْ يحدث في أي عدد من الأجناس؛ وهكذا، إنه تركيب الأسماء الذي هو أمر فريد من نوعه. وتكتب أسماء الأجناس والأنواع دائماً بخطٍّ مائل، إلا في صحيفة النيويورك تايمز New York Times، ولكن أسماء التجمعات الأكبر تكتب دائماً بالنمط (الروماني) العادي. وتصنف الأجناس إلى عائلات فرعية، التي بدورها تضم العائلات، والعائلات الكبيرة، والجماعات، وهلم جرا، ونحن ننتقل للأعلى التسلسل الهرمي. وعلى عكس نمط التسلسلات الهرمية العسكرية، التي يمكن للفرد ضمنها أنْ يحصل على رتبة واحدة فقط، (مجند، ملازم أول، عقيد، وهكذا)، فإنَّ التسلسل الهرمي للتصنيف الحيواني يكون شاملاً، بمعنى أنّ كلّ رتبة تضم أيضاً كل الرتب الأدنى منها. ومن ثَمَّ، فإنَّ نوع الإنسان العاقل Homo sapiens ينتمي إلى العائلة الفرعية المسمَّاة «أقارب الإنسان الأقرب/الإنسانيات Homininae» من عائلة القردة العليا Hominidae من رتبة الرئيسات Primates، وهكذا.

إنَّ نظام تصنيف الكائنات الحية الذي نستخدمه اليوم تم اختراعه من قبل عالم الأحياء السويدي كارولوس لينيوس[20] Carolus Linnaeus في منتصف القرن الثامن عشر، وقد استند إلى نمط من أوجه الشبه التي لاحظها لينيوس وزملاؤه بين الكائنات التي تسكن العالم الحي. ورغم أنه في الأيام الأولى كانت أسماء الحيوانات في كثير من الأحيان وصفية، إلا أنّ هدفها الحالي هو تحديد هويتها بدقة. ولتجنب الارتباك، فإنّ اختيار الأسماء تحكمه قواعد محكمة، ففي حالته الأصلية، قبل النموذج الداروين، كان التسلسل الهرمي لكارولوس لينيوس يحوي عدداً قليلاً نسبياً من الرتب، ولكن عدد تلك الرتب تضاعف مع ازدياد معرفتنا بالكائنات الحية والمنقرضة. على سبيل المثال، طوّرت «العائلة» عائلات فرعية وعائلات كبيرة، بينما على مستوى أدنى، تخللت القبائل وحتى القبائل الفرعية، والقبائل الكبيرة بين مستويي الجنس والعائلة. يمكن للمجموعات في أي مستوى من التسلسل الهرمي أنْ يشار إليها بـ «الأصناف taxa» (المفرد: صنف taxon).

على الأقل جزئياً. إنّ تضاعف الرتب في التسلسل الهرمي التصنيفي كان لازماً بسبب الرغبة في الحفاظ على الأصناف الأحادية الأصل (الأرومة)، ما يعني أنَّ كلَّ صنف يجب أنْ يتألف فقط من المتحدِّرين من سلف واحد مشترك. ومع ذلك، حتى مع وجود عدد كبير من الرتب المتاحة، ليس من الممكن دائماً إظهار جميع تفاصيل (القابلة للتغيير) الأصل في تصنيف ما، ويعدُّ كثيرون أنه ليس من

(20) كارل لينيوس أو كارولوس لينيوس Carolus Linnaeus ولد في 23 أيار/ مايو عام 1707م عالم نبات وحيوان وطبيب سويدي وهو رائد علم التصنيف العلمي الحديث (taxonomy) ويعدُّ أحد أباء علم التبيؤ. ألَّف كتاب النظام الطبيعي (Systema Naturae) الذي وضع فيه أساس التصنيف العلمي الحديث. تصنيف لين ليس تصنيفاً توزيعياً فقط بل يعتمد على علوم مختلفة، ولذلك يسمى تصنيفاً علمياً، يعتمد التصنيف على المواصفات الجسدية في تصنيف الكائنات إلى مملكتين ((Kingdoms))، تقسم المملكة إلى طائفة ((classes))، ثم رتبة ((orders))، ثم عائلة ((families))، ثم جنس ((genera))، ثم نوع ((species))، ومع تنوع الحيوانات واكتشاف أنواع أخرى أضيفت شعبة ((phyla)) بين المملكة والطائفة، وتقسيمات أخرى فرعية.

الحكمة محاولة القيام بذلك. التصنيفات هي أساساً أدوات دلالية تكون ذات فائدة أكبر عندما تبقى مستقرة، وما يخدم هذا الغرض بأفضل وجه عادة، هو الإصرار على أنه رغم أنّ الأصناف ينبغي أنْ تكون أحادية الأصل/الأرومة، إلا أنها لا تحتاج بالضرورة أنْ تشمل جميع المتحدرين من نموذج السلف المشترك. وقد تم تطوير بعض الاصطلاحات لجعل الإبحار في مجموعة الأسماء في نظام كارولوس لينيوس Linnaean system أسهل. على سبيل المثال، تنتهي أسماء العائلات الفرعية دائماً بـ «–inae»، وأسماء العائلات تنتهي بـ «–idae،»، وأسماء العائلات الكبيرة بـ «–oidea.».

مع وصول نظرية التطور في منتصف القرن التاسع عشر، كان مدركاً أنَّ بنية الجماعات – داخل – الجماعات واضحة في العالم الحي (إننا نعلم بشكل بديهي بأننا أكثر قرباً للقرد من قربنا للبقرة، وأنَّ كلَّ ثلاثة منا أكثر قرباً لبعضهم البعض من قرب أحدنا لسمكة قرش)، وهذا نتيجة نمط من الأصول والأسلاف المتنوعة باستمرار. ولحسن الحظ فقد تمَّ تمثيل هذا النمط بشكل ملائم تماماً من قبل نظام التصنيف الهرمي الذي تم اختراعه في القرن الثامن عشر، قبل مائة عام من داروين Darwin. ومن ثَمَّ، فإنّ جميع الرئيسات primates قد تحدَّرت من سلف واحد قديم نوعا ماً، كما هو الأمر حديثاً لدى كل من العائلات المختلفة ضمن رتبتنا، وكل جنس من الأجناس داخل كل عائلة.

هناك بعض الجدل حول ما إذا كان مناسباً بالفعل تصنيف الإنسان العاقل Homo sapiens وأقاربه المنقرضين معاً ضمن عائلة القردة العليا Hominidae، واستبعاد جميع القردة العليا الحية (الغوريلا gorillas، والبابون bonobos، الشمبانزي chimpanzees، والأورانغوتان/إنسان الغاب orangutans). لأنه قد تبين أننا وأحافير أقاربنا قد نكون أكثر قرباً لواحد من هذه القردة العليا من قربنا للآخرين (الشمبانزي والبابون هما المتسابقان الأولان حالياً، لكن هناك منافسون نشيطون آخرون). وبناء عليه، فإنَّ هناك جدلاً حول ما إذا كان ينبغي أنْ تشمل

عائلة القردة العليا Hominidae على بعض القردة العليا أو كلِّها، فضلاً عن البشر وأقاربهم، كما هناك أولئك الذين يخفِّضون عائلة القردة العليا Hominidae كما هو مقبول هنا إلى العائلة الفرعية (أقارب الإنسان الأقرب) Homininae، أو حتى قبيلة الإنسانيات tribe Hominini. إنَّ تفاصيل هذه المناقشة غامضة بقدر ما هي كثيرة، ولكن ربما يكفي أنْ نشير إلى أنَّ هناك الآن ما يكفي من التنوع في مستويي الأجناس والأنواع، والموثق ضمن الأصناف taxon، أو مجموعة التصنيف، التي تحتوي على الإنسان العاقل Homo sapiens وأقاربه من غير القردة لتسويغ اعتباره عائلة حيوانية مكتملة مستقلّة بنفسها. ومن ثَمَّ، فإنّ «تطور الإنسان» بالنسبة لأهدافنا مرادفٌ للتاريخ التطوري لعائلة أسلاف الإنسان.

ومع ذلك، فإنَّ هذا لا يحلُّ مشكلة ماذا تعني (كلمة) «بشري» بالمعنى الوظيفيّ. على سبيل المثال، لم يكن أسلافُ الإنسان الأقدم بالتأكيد كائناتٍ يمكن أنْ نعترف بها بشكل غريزي كـ «بشر»، وحتى أفراد جنس الإنسان الأقدم قد لا يكونون مؤهلين لهذا الوصف إذا ما اجتمعنا بأحد منهم شخصياً. في الحقيقة، هناك حجةٌ قويةٌ على أنّ من بين الأقارب الماضية، يمكن فقط أنْ نعدَّ أولئك الحديثين جداً الذين تصرفوا بشكل أو بآخر بالضبط كما نتصرف نحن اليوم كـ «بشر كاملين». وهكذا، فإنّ الشيء المهمَّ تذكرُه أنه ليس هناك حقائق أو أخطاء مطلقة في الجدال حول تعريف «البشر»، وأنّ كلَّ واحد منا قد يكون له وجهة نظر مختلفة مشروعة تماماً بشأن هذه المسألة.

تصنيف موجز لأنواعنا الحية. إنّ قواعد التصنيف الحيواني تقدم تسلسلاً هرمياً شاملاً بدلاً من كونه حصرياً، ومن ثَمَّ ينتمي الصنف (المجموعة) إلى كافة الفئات الأكبر التي تقع في مرتبة أعلى منه. وهكذا، ينتمي الإنسان العاقل Homo sapiens إلى كلٍّ من الفصيلة الفرعية الدنيا كاتارينا Catarrhini، وإلى رتبة الرئيسات Primates.

الرتبة order	رتبة الرئيسات الليمور lemurs، اللوريس lorises، القردة الصغيرة tarsiers، النسناس monkeys، القردة، الإنسان أو البشر
الرُّتَيْبة Suborder	هابلوريني Haplorhini القردة الصغيرة tarsiers، النسناس monkeys، القردة، الإنسان
الفصيلة العليا Hyperorder	Anthropoidea النسناس من العالم القديم والجديد، القردة، الإنسان
الفصيلة الدنيا Infraorder	الكاتاريني Catarrhini النسناس من العالم القديم، القردة، الإنسان
العائلة الكبرى Super–family	العائلة الكبرى لجميع القرود Hominoidea القردة الكبيرة والصغيرة، الإنسان
العائلة Family	عائلة القردة العليا Hominidae البشر وأقاربهم المنقرضون
الجنس Genus	الإنسان Homo
النوع Species	الإنسان العاقل Homo Sapiens

الفصل الثالث

منتصبون على قدمين

ليس هناك اتفاق بالإجماع على زمن ظهور عائلة أسلاف الإنسان (عائلة القردة العليا Hominidae) إلى الوجود بالدّقة؛ أي، متى عاش السلف الأخير للإنسان العاقل Homo sapiens، والذي لم يكن في الوقت نفسه سلفاً لواحد أو أكثر من القرود العليا. وسبب ذلك جزئياً، أنَّ السجل الأحفوري القديم لأسلاف الإنسان متناثر؛ ولأنَّ ما هو متوافر من هذا السجل غير قابل للتفسير؛ وجزئياً لأنه ليس هناك اتفاق دقيق حالياً على مقدار الوقت الذي استغرقه سلفنا الأول ليمضي قدُماً في طريقه، ذلك الوقت الذي تدلّنا عليه اختلافات جزيئات DNA التي قيست حتى الآن بين الهومينويدات الحيّة living hominoids (البشر والقرود الأعلى والأدنى). ومع ذلك، قد أحرزنا تقدّماً. في عام 1950، لم يكن لدى أحد أدنى فكرة عن الفترات الزمنية بخصوص كم هو قِدَم الزمن الذي يمكننا أنْ نتتبّع فيه جذور عائلة أسلاف الإنسان hominids. إذ لم تكن التقنيات اللازمة لتقدير مثل هذا الوقت بالسنوات متوفرة ببساطة. لكنه في السّتّينيات، بعد ظهور طرق قياس الزمن الكرونومترية، ظهرعلى نحو واسع الاعتقاد بأنَّ بعض الأحافير المُتشظّية من الهند وكينيا، التي يبلغ عمرها من 12 إلى 14 مليون سنة والمعروفة بشكل مختلف على أنها رامابيثيكوسRamapithecus وكينيابيثيكوس Kenyapithecus، قد تكون بقايا طلائع بشرية.

وحتى عندما كانت هذه الفكرة تضعف تحت حملات اكتشافات أحافير جديدة، كان العلماء في حقل التصنيف الجزيئي الناشئ (الذي تُقارَن فيه التراكيب الجزيئية بدلاً من التراكيب التشريحية لتحديد الصلات الحيوانية) يدّعون ادّعاءً عكسياً مُدهشاً، مدافعين عن نقطة أحدث بكثير لظهور أسلاف الإنسان، ربما

قريبة من 5 ملايين سنة مضت. وقد كان هناك في الربع الأخير من القرن العشرين بعض المقاربة لمثل هذه التخمينات، في الغالب نحو النهاية الأقصر للمقياس، بأنْ تخلّى علماء الإحاثة paleontologists عن فكرة القدم الشديد لأسلاف الإنسان، وخفّف علماء التصنيف الجزيئي إصرارهم على شبابه العظيم. إنَّ أكثر المراقبين، بصرف النظر عن نوع البيانات التي يتعاملون معها، راضون نسبياً في الوقت الحاضر عن فكرة أنّ السلف المشترك الأخير للبشر ولواحد أو أكثر من القرود قد عاش قبل حوالي 7 ملايين سنة، أقلّ أو أكثر بمليون سنة. لكنّ هذا رقمٌ مائعٌ وليس ذلك الرقم الذي من المحتمل أنْ يثبت في أيّ وقت قريب.

منذ عهد ليس ببعيد جداً، لم تكن هناك أحافير تنافس منزلة أسلاف الإنسان التي يعود تاريخها إلى أكثر من 3 إلى 4 ملايين سنة مضت. أما الآن، وبفضل العمل الميداني النشيط وبعض الاكتشافات الملحوظة، هناك عدّة مرشّحين على مدى 4 إلى 7 ملايين سنة. ومع ذلك، تبقى الصورة معتمة إلى حدّ ما، ناهيك عن أننا لسنا متأكّدين تماماً كيف نتوقع أنْ يبدو عليه سلفنا الأسبق. وبخصوص هذه المسألة، فإنّ علماء الأنثروبولوجيا المتخصصين في دراسة أحافير الإنسان القديم Paleoanthropologists قد كانت بدايتهم التقليدية عن طريق تأمّل أنفسهم. نحن الكائنات البشرية نختلف عن أقرب الأحياء إلينا من جهة مجموعة متنوعة من النواحي، وأثناء القرن الأخير تقريباً اتُخذَت عدّة صفات بشرية مميّزة على أنها خصائص مُعرِّفة للجنس البشري.

ومن بين الخصائص البشرية المتميّزة الأكثر وضوحاً، دماغنا الكبير الذي يعادل حجمه ثلاثة أضعاف (حتى بالنسبة إلى حجم الجسم) حجم دماغ أيّ قرد. وقد افتُتِن علماء الأنثروبولوجيا المتخصصون في دراسة أحافير الإنسان القديم الأوائل خصوصاً بهذا الرمز للتفوق البشري، إلى درجة أنّ جميعهم تقريباً كانوا جاهزين لينخدعوا بخدعة «بيلت داون» Piltdown التي برزت عام 1911. فقد انكشف في النهاية أنَّ الجمجمة التي يُفتَرَض أنها قديمة جداً والتي وجدت في «بيلت داون»

Piltdown في جنوب شرق إنجلترا، كانت تركيباً يجمع بين قحف دماغ بشري حديث وفكّ قرد حديث. لكنه على مدى نصف القرن تقريباً قبل كشف الخدعة، وقفت هذه «العينة» كشهادة قويّة على أنَّ الدماغ المتضخم كان السمة البشرية الرئيسية منذ البداية تماماً، وحتى ما كان يعدُّ يوماً دليلاً على هذا بدأ يتّضح أنه ليس كذلك.

وحالما فقد دماغ الإنسان المتضخم بهجته بهذا الشأن، بدأ العلماءُ بالبحث في مكان آخر عن العلامة البشرية المميّزة. قبضتنا الدقيقة (مفتاح الفكرة الموقّرة «الرجل صانع الأدوات») وأنيابنا الصغيرة جداً (أنياب القرود العليا كبيرة، خصوصاً عند الذكور) كانت كلاها مأخوذة بالاعتبار ثم رُفضت في النهاية كمعايير تشخيصية فريدة. وركّز الباحثون انتباههم في النهاية على وقوفنا المنتصب على القدمين، الذي يُعدُّ في الوقت الحاضر على مستوى العالم تقريباً الخاصية السريّة المميّزة للسلالة البشرية. لا شيء مما لم يكن منتصباً على قدمين، يمكن اعتباره بشرياً hominid. وبالطبع كان هناك عيب منطقيّ هنا، لأنَّ توقّعنا لم يكن أكثر من فرضية، وما يتعين علينا القيام به هو أنْ نوضِّح أنّ الأحافير المرشّحة لتكون أسلاف الإنسانhominid ancestry ليست مستثناةً من تلك المكانة بأيّ من خصائصها؛ لا أنْ نوضِّح أنّها اجتازت عتبةً ما معرّفة مُسبقاً تستند على خاصية مشتقّة من أسلاف الإنسان اللاحقين. ومع ذلك، فقد تلخص البحث العملي عن السلف الأول للإنسان خلال العقود القليلة الماضية إلى البحث عن ذي القدمين المنتصب الأول. وأصبحت المشكلة أنَّ قلةً من الأحافير (إذا كانت موجودةً) التي يُزعَم مؤخراً أنها أسلاف مبكّرة جداً للإنسان (في هذه الكتابة) لها شكلٌ ثنائيُّ الأقدام يمكن الدلالة عليه بشكلٍ واضح.



قحف Sahelanthropus tchadensis، وهو سلفٌ إنساني مبكّر مشهور من تشاد في وسط أفريقيا الغربية، وعمره بين 6 – 7 ملايين سنة؛ ويُزعَم حالياً أنَّه صاحب أقدم عضوية في عائلة أسلاف الإنسان. بإذن من ميشيل برانيت Michel Brunet.

كانت أولُ أحفورة تماماً قد وصفت بأنها سلفٌ للإنسان هي قَحفٌ (جمجمة بدون الفكّ السفلي) وجد في تشاد في وسط أفريقيا الغربية، وأُعلن عن اكتشافه في عام 2002، ويعتقد أنه يعود إلى حوالي 6 إلى 7 ملايين سنة. وهذا ليس تاريخاً مبكّراً جداً بالنسبة لسلف إنساني فحسب، بل إنَّ العينة جاءت من مكان غير متوقّع بلا شك: فكلّ أسلاف الإنسان القدماء الآخرين تقريباً في أفريقيا اكتُشِفوا على بُعد آلاف الأميال إلى الشرق في منطقة وادي ريفت Rift Valley شرق أفريقيا، وفي جنوب أفريقيا.

إنَّ ساحل أنثروبوس تشاد Sahelanthropus tchadensis، كما دُعيت الجمجمة نسبة إلى المكان الذي وُجدت فيه، مُفاجئة من جهة تكوينها أيضاً. لتوضيح سياق الكلام، عندما تُقارن جمجمة شمبانزي مثلاً مع جمجمة إنسان، تلاحظ أولاً أنّ العلاقة بين الهيكل العظمي الوجهي وقحف الدماغ مختلفة كلياً في هذين النوعين، فالهيكل العظمي للوجه عند الشمبانزي كبير وبارز نحو الأمام بوضوح، ويحتوي فكين كبيرين وأسناناً كبيرة. إنه يحدّ من حجم قحف الدماغ الصغير الذي يقبع

خلفه. عند الغوريلا، يبدو قحف الدماغ من الجانب أكبر نوعاً ما بالنسبة إلى الوجه من الشمبانزي، وذلك فقط لأنَّ حافَّةً كبيرة من العظم (تُدعى العرف السهمي sagittal crest) تبرز بشكل عمودي على طول خطّ منتصف الجمجمة، مما يجعل القحف يبدو أكبر مما هو عليه. وهذه الحافة موجودة لتعوّض النقص في سطح الجمجمة الصغير لمنطقة اتصال العضلة من أجل عضلات الفكّ الضخمة. أما في الجمجمة البشرية، وعلى النقيض من ذلك، يكون الفكُّ والوجه المسطّح الصغير ملمومين تحت مقدمة قحف الدماغ الأشبه ببالون ضخم. إنَّ المظهر لا يمكن أنْ يكون أكثر اختلافاً.

وفي ضوء هذه المقارنات، يكون ساحل أنثروبوس Sahelantbropus شاذّاً. فوجهه ضخم لكنه مُسطَّح مع مظهر «حديث» بصورة غريبة عليه، بينما قحف دماغه الصغير شبيه جداً بالقرود، حتى أنه يحمل أثراً للعرف السهمي. إنه يحمل أنياباً كلبيةً صغيرة، وقد وَجَدَ الذين وصفوه دليلاً على فتحة كبيرة في الجمجمة[21] foramen magnum. وهذه الميزّة الأخيرة هي الفتحة الكبيرة في قاعدة الجمجمة التي من خلالها يتّصل الحبل الشوكي بالدماغ؛ وذلك يوجد عادةً تحت الجمجمة في الأجناس ذات الوقوف المنتصب، بينما يتوضع في الحيوانات ذات الأرجل الأربعة إلى الخلف مباشرة أكثر. ومن الطبيعي أنْ يجد مكتشفو ساحل أنثروبوس Sahelanthropus هنا ما يشابه أسلاف الإنسان، بالرغم من أنّ ذلك يمكن أنْ يكون موضع خلاف. إنه بمجمله نموذج غير عادي؛ فكيف يُقارن ساحل أنثروبوس Sahetanthropus إذاً بأسلاف إنسان أخرى مُفتَرَضة مبكرة جداً؟

في حالة الأحفورة الأخرى المرشّحة (التي تعود إلى 6 ملايين سنة) للتصنيف

(21) Foramen Magnum فتحة كبيرة في العظم القذالي من الجمجمة أو القحف. وهي واحدة من الثقوب أو الفتحات المتعددة البيضاوية أو الدائرية في قاعدة الجمجمة، والتي من خلالها يدخل النخاع المستطيل (امتداد الحبل الشوكي) ويخرج من قبو الجمجمة. وبمعزل عن نقل النخاع المستطيل وأغشيته، فإنَّ الثقبة الكبيرة تنقل العصب الشوكي اللاحق والشرايين الفقارية، والشرايين الفقرية الأمامية والخلفية، الأغشية السقفية tectoria membrana والأربطة الجناحية alar ligaments.

كسلف للإنسان، من الصعب قليلاً أنْ نعطي رأياً. وذلك لأنَّ أحفورة أورورين Orrorin tugenensis الأقل شهرةً، والتي اكتُشفت عام 2000 في حوض بارينغو Baringo Basin شمال كينيا؛ تتألف حتى الآن في الغالب من عظام ما بعد القحف، بمعنىً آخر، هي قطع من الهيكل العظمي للجسم. إنّ العظام التي نناقشها هي في الغالب أجزاء من عظام الفخذ وجزء من عظم العضد (عظم الذراع العلوي). وبالرغم من أنه ليس هناك ما يدعو لمعارضة ما يزعمه الذين وجدوا الأحفورة من أنّ عظام الساق تُبدي سماتٍ تترافق مع المشي المنتصب، فإنَّ الأجزاء اللازمة فعلياً لتأكيد ذلك لم توجَد حتى الآن. كما أنَّ الأسنان القليلة المعروفة لـ أورورين Orrorin الذي وُصف في عام 2001، ليس من السهل تفسيرها أيضاً. فأضراس أسلاف الإنسان وطواحنهم (أسنان المضغ) المبكّرة الأخرى تميل إلى أنْ تكون كبيرة، لكنَّ هذه الأسنان صغيرة جداً؛ لكنها من جهة الشكل تُعدُّ أشبه بالشمبانزي.

بل إنّ الصورة تشوشّت أكثر بسلف إنسان مزعوم آخر مبكّر وُصف أيضاً في عام 2001. إنه أرديبيثيكوس كادابا Ardipithecus kadabba وهو اسم أُطلِق على بعض الأحافير المُتشظِّية من مواقع في إثيوبيا تعود إلى زمن ما بين 5,8 و 5,2 مليون سنة مضت. تتضمّن بقايا كادابا kadabba عظم قدمٍ يُعتقد أنّها تشير إلى كائن ذي قدمين. لكن حتى إذا كان ذلك دقيقاً، يجب أنْ نكون حذرين من استنتاج أنّ أرديبيثيكوس Ardipithecus كان ثنائي الأقدام بأيّة طريقة مألوفة. ويحذّر أ. راميدوس A. ramidus الذي وصف نوعاً لاحقاً من أرديبيثيكوس Ardipithecus (بعمر 4,4 مليون سنة تقريباً) من أنّ أيَّ شخص يريد إيجاد نظير للطريقة التي يمشي بها، يجب أنْ «يتفحص مشهد الحانة في حرب النجوم.» إنَّ مادة أحفورة A. ramidus تتضمّن الأسنان أيضاً، والتي هي شاذّة بالنسبة لأسلاف الإنسان. لكن، يُقال إنها تمثّل كائناً منتصباً ذا قدمين، لأنها تتضمّن جزءاً من قاعدة قحفية تُظهِر على ما يبدو فتحة كبيرة في الجمجمة.

أين يضعنا كل ذلك؟ لدينا تجميعة متنوعة جداً من مادّة أسلاف الإنسان المبكّرة

المزعومة من الفترة بين 4,4 إلى ما يزيد عن 6 ملايين سنة مضت، وقد يكون ذا أهمية أنَّ أرديبيثيكوس Ardipithecus قد قورن بالشمبانزي، وساحل أنثروبوس Sahelanthropus قورن بالغوريلات. لكنْ إذا كانت كلّ هذه الأشكال أو حتى بعضها أسلافَ إنسان أصيلة، فإنها تبرهن على أنّه منذ البداية لم يكن تاريخ العائلة البشرية نقلة واحدة شاقة من البدائية إلى الكمال كما يحب مؤيدو التركيب التطوّري. بل إنه تاريخٌ من التجريب التطوّري، أي هو عملية استكشاف العديد من الطرق المختلفة التي جعلتهم بوضوح أسلافاً للإنسان. وذلك درس من المهم أنْ نتعلّمه. إنَّ حقيقة أنّ الإنسان العاقل Homo sapiens هو النوع الوحيد من أسلاف الإنسان على الأرض في الوقت الحالي، تجعل من السهل أنْ نفترض أنّ تفوقنا الوحيد من الناحية التاريخية هو حالة طبيعية للأمر، ومن الواضح أنه ليس كذلك.

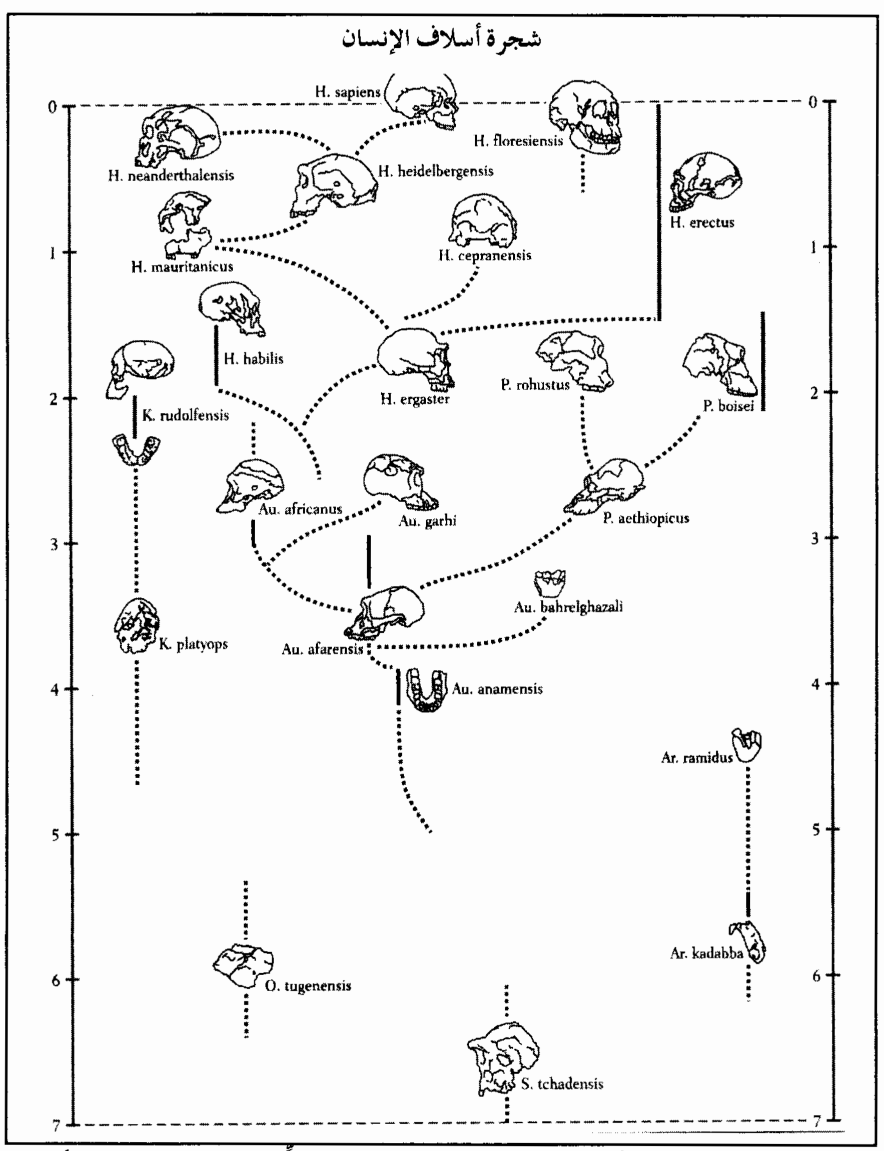
إذاً مالذي يحركّ عملية التجريب التطوّري هذه؟ إنَّ وقائع التنوّع ضمن مجموعات الكائنات الحية، المعروفة غالباً بالإشعاع التكيفي، تحفزها بشكل متكرّر التغييرات في البيئة. ويبدو أنَّ إشعاع أسلاف الإنسان لم يكن استثناءً. فأثناء معظم العصر الميوسيني (العصر الثلثي الأوسط) Miocene epoch الذي انتهى قبل حوالي 5,2 مليون سنة، كانت القارة الأفريقية التي ظهرت فيها عائلة أسلاف الإنسان مغطاة بشكل كثيف بمختلف أنواع الغابات. وفي هذه الغابات ازدهرت تشكيلة متنوّعة من رئيسات العائلة الكبرى التي تضم جميع القرود hominoid primates، أي عناصر من المجموعة الذي ظهر منها كلٌّ من أسلاف القرود والإنسان. وقبل حوالي 10,5 مليون سنة، بدأت البرودة القطبية والتراجع الموسميّ في المطر نحو خط الاستواء بالتأثير على غطاء الغابة الأفريقية، مما أدى إلى الانقطاع التدريجي للغابات الكثيفة ومن ثَمَّ إلى انتشار أوسع للمناطق الشجريّة المفتوحة والمناطق العشبية. وبالتوازي مع هذا التغير، بدأ تنوّع عائلة جميع القرود hominoid الكبرى التي تعيش في الغابة يتضاءل في العصر الميوسيني Miocene (العصر الثلثي الأوسط)،

وربما ليس صدفةً أنَّ عائلة أسلاف الإنسان hominid family بدأت بإثبات نفسها تماماً عندما أصبحت البيئة الأكثر انفتاحاً جزءاً مهمًّا من البيئة الطبيعية الأفريقية.

و مع ذلك، من الواضح أنَّ أسلاف الإنسان لم تظهر ببساطة خارج الغابات وفي السهل العشبي المفتوح دفعةً واحدةً (في الحقيقة، لم يكن بإمكانهم ذلك، لأنَّ السهول العشبية من نوع سيرينجيتي Serengeti الكلاسيكية الخالية من الأشجار كانت ما تزال بعيدة جداً في المستقبل). بل بدؤوا على مدى فترة طويلة باستكشاف الإمكانيات التي قدمتها لهم حافَّة الغابة المتوسعة الجديدة وبيئة المناطق الشجرية. إنَّ أحافير الثدييات الأخرى التي وُجِدت بالتزامن مع أحافير أسلاف الإنسان الأولى تبدو أنها تؤكد هذا التفضيل لبيئات المناطق الشجرية، التي تمتلك جماعات حيوانية متميّزة خاصة بها، بالرغم من أنّ أحافير أسلاف الإنسان القديمة وجدت في سياقات تشير إلى كلٍّ من حالات الغابة الكثيفة نسبياً والمفتوحة فعلياً. ومن المحتمل أنَّ استكشاف البيئات المختلفة هو السبب الذي كان مسؤولاً عن التنوّع الظاهر لأسلاف الإنسان الأوائل.

إنّ أقدم سلف للإنسان نعرف أنه كان يمشي منتصباً بشكل مؤكد هو أوسترالوبيثيكوس[22] أنامي Australopithecus anamensis، وهو نوع عُرِف من عيّنة صغيرة من الأحافير من موقعي كانابوي Kanapoi وخليج ألليا Allia Bay في شمال كينيا. يعود تقريباً تاريخ كلّ هذه الأحافير إلى ما قبل 4,2 إلى 3,9 مليون سنة، وتتألف إحداها من قطع من عظم القصبة (عظم الساق السفلي) تعطي إشارات واضحة على الوقوف المنتصب. عندما تمشي القرود بتمهّل على أطرافها الأربعة، تستقيم أرجلها إلى الأسفل إلى الأرض من المفاصليين الوركيين، إلى حدٍّ ما مثلما تفعل أرجل المنضدة، وذلك أمر لا بأس به عندما تسند القرود وزنها على أطرافها الأربعة، لكنه عائق إلى حدٍ ما عندما تحاول المشي على ساقين لأنَّ عليها أنْ تدوّر

(22) يطلق التطوريون على الأجداد المشتركة للقرود والإنسان مصطلح «أوسترالوبيثيكوس» Austral opithecus والذي يعني: «قرد إفريقيا الجنوبية». وليس «أوسترالوبيثيكوس» إلا نوعاً من القرود المنقرضة التي تفرّع عنها عدة نماذج، بعضها قوي والآخر هزيل وضعيف.



شجرة تطور سلالة عائلة أسلاف الإنسان، تخمينية إلى حدٍّ بعيد؛ تحتوي معظم أنواع أحافير أسلاف الإنسان التي ميّزها العلماء الحديثون. تمثّل الخطوط المنقّطة مسارات محتملة للأسلاف والأصول، بينما تربط الخطوط المتصلة بين السجلات القديمة والحالية الحديثة لكلّ نوع. يمثل المحور العمودي الزمن؛ بينما الترتيب الأفقي هو ترتيب اعتباطي.

.Ian Tattersal

الساق الخارجية حول مركز ثقلها لتخطو كلّ خطوة للأمام، مما يؤرجح الجسم إلى الطرف الجانبي في هذه العملية.

وعلى النقيض من ذلك، فإنَّ الكائنات المنتصبة ذات القدمين مثلنا، لديها سيقان عليا تميل باتجاه الداخل نحو الركبة من مفاصل الورك. وبهذه الطريقة، يُنقَل وزن الجسم مع كلّ خطوة واسعة مباشرةً إلى الأمام عندما تتحرّك الأقدام وتقترب الواحدة من الأخرى، دون الإرباك الذي تسببه الحركة الجانبية. إنَّ جزءاً من الجهاز اللازم للقيام بذلك يكمن في مفصل الركبة، وهو السطح الذي يتوجّه بزاوية قائمة إلى جذع عظم القصبة بدلاً من أنْ يميل جانباً كما في حالة القرود. أما في عظم قصبة أوسترالوبيثيكوس أنامي A. anamensis، فإنَّ الجزء الذي يساهم في مفصل الركبة له التوجّه نفسه كما في عظم القصبة عند الإنسان، وتلك إشارة قويّة جداً على الوقوف المنتصب. وهناك إشارات مماثلة في مفصل الكاحل.

في قطع الأحافير المعروفة تلك، يتشابه أوسترالوبيثيكوس أنامي A. anamensis إلى حد ما مع أوسترالوبيثيكوس العفاري A. afarensis، وهو الأكثر شهرةً بين عدّة أنواع من أسلاف الإنسان المبكّرة الثنائية القدمين المعيَّنة في هذا الجنس. أما الأحفورة الأكثر شهرةً التي تمثّل النوع الأخير، وربما هي أحفورة أسلاف الإنسان الأكثر شهرة في الحالات كلِّها، فهي لوسي «Lucy» الجزئية، لكنها مع ذلك كاملة بشكل غير اعتيادي، وهي عبارة عن هيكل عظميّ لفرد صغير جداً (ولذلك يفتُرض أنها أنثى) عاش قبل 3,18 مليون سنة. لوسي Lucy التي اكتُشفت في منتصف السبعينيات في هادار Hadar في إثيوبيا، هي واحدة من العديد من الأحافير التي يُعتقد أنّها تعود إلى هذا النوع الذي وجِد في مواقع تبعد عن إثيوبيا كبعدها عن تنزانيا، وربما تشاد، ويعود تاريخ ذلك إلى حوالي من 3 إلى 4 ملايين سنة. ومن بين هذه الأحافير الأخرى جمجمتان كاملتان إلى حد ما تعودان إلى عمر 3 ملايين سنة في هادار Hadar، بالإضافة إلى عظام ما بعد القحف التي تتمّم بشكل رائع ما نعرفه من لوسي Lucy نفسها. ومن بين الموجودات البارزة من

طبقة تعود إلى 3,4 مليون سنة أيضاً في هادار Hadar، هناك «العائلة الأولى First Family»، وهي بقايا مُتشظِّية لما يقارب 13 فرداً يُحتَمل أنهم ماتوا معاً في كارثة طبيعية كفيضان جارف.

من المجموع الناتج للأحافير، لدينا صورة جيّدة جداً لما يمكن أنْ يبدو عليه أوسترالوبيثيكوس العفاري A. afarensis، ولدينا كثير من المعلومات التي تشكل قاعدة تخمينات نعتمد عليها فيما يخص الطريقة التي تحرّكت فيها هذه المخلوقات بسهولة (وذلك لا يعني بالطبع، أنّ كلّ علماء الأنثروبولوجيا المتخصصين في دراسة أحافير الإنسان القديم paleoanthropologists موافقون على المسألة!). إنّ تراوح الحجم بين عظام فرد بالغ من أوسترالوبيثيكوس العفاري A. afarensis مُلفت للنظر بشكل خاص، ويشير ضمناً إلى أنّ الذكور كانوا أكبر بكثير جداً من الإناث. لوسي Lucy بحد ذاتها ربما لا يزيد طولها عن ثلاثة أقدام، بينما قد يكون الذكور أطول بحوالي قدم واحد. أما التخمينات حول وزن الجسم فهي متفاوتة؛ وربما كان وزن الذكور حوالي 100 رطلٍ، بينما لم تتجاوز الإناث حوالي 60 رطلاً.

أول شيء قد تلاحظه حول هيكل أوسترالوبيثيكوس العفاري A. afarensis العظمي، هو حوضه الضحل العريض الذي يبدو من النظرة الأولى متناسقاً إلى حدٍّ ما مثل حوضنا. وذلك بالتأكيد يتناقض بشكل ملحوظ مع الحوض الضيّق الطويل للقرود ذات الأرجل الأربع. كما أنَّ حوض أوسترالوبيثيكوس العفاري A. afarensis، ليس ذلك الحوض الموجود لدى رباعيات الأرجل التي تحمل أحشاءها الداخلية كالأرجوحة أسفل العمود الفقري. بل بدلاً من ذلك، هذه الأعضاء مسنودةً من الأسفل بالوعاء العظمي للحوض (مع أنه ليس بشكل فعال كما في الإنسان العاقل Homo sapiens). ولذلك يدلُّ هذا الحوض الضحل العريض على وقوف منتصب، مع أنّه لا يخبرنا بالكثير عما إذا كانت وضعية الوقوف تلك تُتّخذ بشكل رئيسي في الأشجار أم على الأرض.

ومن ناحية الحركة بسهولة، فإنَّ حوض القرد له شكل يعطي عضلات الفخذ

ميزتها الميكانيكية الكبرى عند انثناء الورك. بينما على النقيض من ذلك، الورك الإنساني مرتّب بشكل يعزّز سرعة الحركة المتاحة ومداها، خصوصاً عندما تمتد الساق بشكل مستقيم. إنَّ حوض أوسترالوبيثيكوس العفاري A. afarensis يقع بشكل واضح في الجانب البشري من هذا التقسيم، لكنّه ليس مماثلاً له. على سبيل المثال مفصل رأس الفخذ وتجويفه، له مساحة سطحية صغيرة تركّز القوة المتولّدة عندما تضرب القدم على السطح الذي تمشي عليه (بدلاً من توزيعها، كما في البشر). والحوض نفسُه عريض ومتّسع للخارج بصورة ملحوظة، مع تفاصيل تشريحية عديدة لا تتطابق مع أيّ شكلٍ لكائن حيّ. وقد يختلف البعض على أنّ حوض أوسترالوبيثيكوس العفاري A. afarensis يُظهِر إعادة تنظيم جذرية في اتّجاه الاستقامة عند مقارنة اختلافه مع حالة أسلاف القرود المفترضة، لكنَّ مجموعة ميزّاتة تترك مجالاً واسعاً للنقاش حول كيفية حركة النوع بالضبط.

إنَّ مفصل ورك أوسترالوبيثيكوس العفاري A. afarensis قد يترك أسئلة لا جواب لها، لكن مفصل الركبة أكثر إقناعاً. إنَّ مفصل ركبة لوسي Lucy وقريبها كان بشكل واضح مِفصلاً لكائن منتصب ذي قدمين، إذ يتلاقى الفخذان من الوركين إلى الركبة، تماماً مثلنا ومثل أوسترالوبيثيكوس أنامي A. anamensis. ويمكن رؤية ذلك بشكل ملحوظ في الزاوية المُتشكّلة بين سطح مفصل الركبة الأفقي والمحور المتزوّي داخلياً لجذع عظم الفخذ. يمتدُّ عظم القصبة مستقيماً إلى الأسفل من الركبتين إلى القدمين اللتين تتحركان معاً عند المشي. بشكل عام، مع ذلك، فإنَّ الساقين أقصر من سيقاننا نسبةً إلى حجم الجسم، وعظام الأقدام لدى أسلاف الإنسان القدماء أولئك لا تعطينا معلومات واضحة. إذ إنّ مؤخّرة القدم قصيرة نسبياً مثل مؤخرات أقدامنا، ولها ميزّات على غرار البشر اللاحقين، والتي تشير إلى قدرة محدودة على التحرّك ما بعد المستوى الأمامي الخلفي. وفي مقدمة الكاحل، على النقيض من ذلك، كانت القدم أطول من أقدامنا، خصوصاً في جزء المقدمة، إذ يمكن أنْ توصف عظام أصابع القدم على أنها شبيهة بالقرود بالذات.

ماذا عن بقيّة الجسم؟ إنّ عظام ذراع أوسترالوبيثيكوس أفارينسيس/العفاري A. afarensis تُبدي خصائص شبيهة بكلٍ من القرود والبشر، والأذرع نفسها أطول من أذرعنا بالمقارنة مع السيقان، مع أنّ معظم عدم التوافق هذا، يبدو أنَّ سببه قصر السيقان. أما الأكتاف فهي ضيّقة، والقفص الصدري لا يشبه أبداً قفصنا الصدري. فبدلاً من أنْ يكون بشكل أساسي أسطواني الشكل عند النظر إليه من الأمام، يضيق باتجاه الخارج بشكل ملحوظ من الأعلى إلى الأسفل، كما هو الحال في القفص الصدري للقرود. مع أنه، بالنظر إليه من الأعلى، ضحل من الأمام إلى الخلف مثل قفصنا، بدلاً من أنْ يكون عميقاً مثل قفص ذوات الأطراف الأربعة. ويتكوّن العمود الفقري نفسه من فقرات ذات نتوءات طويلة لربط العضلات، مما يشير إلى جهاز عضلي ضخم نسبياً. إنّ العضلات في هذه المنطقة من الجسم مهمة في التحرك عند كلٍ من ذوات الأربع وذوات القدمين، مع أنَّ هذا لا يساعدنا كثيراً في تحديد وضعية الوقوف. لكنْ هناك مؤشر ذو معنى يكمن في الأجزاء المركزية الحاملة للوزن من الفقرات الخلفية. في أوسترالوبيثيكوس أفارينسيس/العفاري A. afarensis، هذه الأجزاء صغيرة بالنسبة لأجزائنا (وبالنسبة للقرود)؛ لكنه في أحد الأنواع ذات العلاقة، على الأقل، تعرض الفقرات دليلاً على أنَّ العمود الفقري (من منظور جانبي) فيه المنحنى المضاعف الذي يعدُّ خاصية أخرى من خصائص وقوفنا المنتصب.

إذاً فما الذي تضيفه كلّ هذه المؤشرات المتعارضة في إخبارنا كيف تجوّل أوسترالوبيثيكوس أفارينسيس/العفاري A. afarensis هنا وهناك؟ لقد كان هناك الكثير من النقاش على هذا الموضوع، وكان بعض علماء الأنثروبولوجيا المتخصصين في دراسة أحافير الإنسان القديم paleoanthropologists يؤكّدون الخصوصيات الواضحة لثنائيات الأقدام التي يمكن أن تُرى على نحو واسع من خلال الهيكل العظمي، وآخرون يعطون أهمية أكبر للميزّات المُتبقّية من الحياة الماضية على الأشجار. لكن يبدو أنَّ هناك إجماعاً ما ينشأ بين الأطراف. فقد ذكر الباحثون

أنَّ أفراد الشمبانزي، خصوصاً في البيئات المفتوحة نسبياً، تميل إلى حمل جذوعها عمودياً عند البحث عن طعامها في الأشجار، ويعتقد الكثير أنّ أسلاف الإنسان قد تطوّروا من نوع كان يقوم بالشيء نفسه بتكرار أكبر. وعلى الأرض، يطوي الشمبانزي ذو الأرجل الأربع يديه كي يحمل ثقل جسمه الأعلى على الأجزاء الخارجية لمفاصله، وبذلك يستطيع الاحتفاظ بالأيدي الطويلة التي تفيده في الإمساك بفروع الشجرة. لكن، بما أنهم كانوا ميالين بالتأكيد لحمل أجسامهم عمودياً على أية حال، فإنَّ أسلاف الإنسان السلالية أخذت مسلكاً مختلفاً عندما بدأت الغابات الأفريقية بالتمزّق، وهو المشي المنتصب على الساقين أثناء الحركة على الأرض.

هيكل «لوسي Lucy» العظمي (من 3,18 مليون سنة مضت)، والتي كانت بطول حوالي ثلاثة أقدام فقط.

لقد أدّى هذا التاريخ إلى حيوانات ليست خفيفة الحركة على الأشجار كالقرود

أو ذات كفاءة على الأرض مثلنا نحن. ومع ذلك، فإنَّ التكيّف على طريقة (have–your–cake–and–eat–it–too) الذي يمثّله أوسترالوبيثيكوس أفارينسيس/ العفاري A. afarensis خدم بشكل واضح هذا النوع وأقرباءه خدمة جيدة، لأنه صمد كبنية تشريحية لعدّة ملايين من السنين. ومن الواضح أنَّ أسلاف الإنسان الأوائل هؤلاء كانوا مرتاحين جداً في مناطق حواف الغابة المتوسّعة التي قدّمت الموارد من كل من الغابة العميقة والمناطق الشجرية woodlands الأكثر انفتاحاً. ومن حين لآخر خاطر أسلاف الإنسان هؤلاء بشكل جليّ كلياً في المناطق الشجرية المفتوحة، كما يبيّن ثنائي القدم الذي يعود إلى عمر 3,5 مليون سنة والمحفوظ بشكل مدهش في لايتولي Laetoli في تنزانيا.

من الاقتراحات الشيّقة، أنه أثناء تلك الأوقات المبكّرة، شرعت عائلة أسلاف الإنسان في بدايتها كآكلةٍ للنبات والحيوان باستخدام مهاراتها الشجرية لسرقة جثث الظباء التي كانت النمور المقيمة في المناطق الشجرية والسهل العشبيّ تخفيها في الأشجار بدقّة حتى لا تُسرَق أثناء تجوال النمور بعيداً. إنَّ الشمبانزي مشهورٌ بمطاردته للسعادين والظباء الصغيرة، ولذلك ليس هناك سببٌ يدعو للشكّ بأنّ أسلاف الإنسان الأوائل تماماً لم يكونوا معتادين على فوائد النظام العالي البروتينات.

وبناءً على ذلك، ومنذ الأيام الأولى لاكتشاف أسلافنا القدماء، فُسِّروا كصيّادين لديهم نزعة جوهرية للعنف. وفي النهاية، لقد كان البشر من الناحية التاريخية صيّادين ناجحين جداً، وحتى الشمبانزي مارس الصيد من حين لآخر؛ لذلك ألا ينبغي أنْ تكون «القرود الثنائية القدم» المبكرة صيّادة أيضاً؟ ليس بالضرورة، ففي نصف المليون سنة الأخيرة تقريباً من تطور الإنسان، كان الصيد بلا شك أمراً مهمًّا جداً في طريقة حياة أسلاف الإنسان؛ لكن قبل ذلك، كان تفسير الصورة أقلَّ سهولة بكثير. اقترح المؤلفون الأوائل أنّ أحافير أسلاف الإنسان القديمة والعظام الحيوانية التي وجِدت معهم، كانت بقايا للصيّادين وفرائسهم على التوالي. لكن

في الثمانينيات، أشار العالم بوب براين Bob Brain المتخصص في علم الإحاثة paleontologist إلى أنّ هذه المجموعة بكاملها تبدو كبقايا لفريسة ضبع ونمر. في الحقيقة، وجد بوب براين Bob Brain إحدى جماجم australopith تحمل علامات ثقوب ناتجة على الأغلب عن أنياب نمر. وقد جادل عالما الأنثروبولوجيا، بوب سوسمان Bob Sussman ودونا هارت Donna Hart في كتابهما الأخير (Man the Hunted) بأنَّ كون أسلاف الإنسان الأوائل نوعاً معرّضاً للافتراس، قد جعلهم أبعد عن الصيد العرضي من أرنب بري.

يشير هارت Hart وسوسمان Sussman إلى أنَّ أسلاف الإنسان الأوائل، الذين هبطوا إلى الأرض عند تمزّق بيئة غابتهم السابقة، كانوا يعبِّرون بيئيًّا عن أنواع الحافة التي ازدهرت في تلك المناطق حيث فسحت الغابة المجال للمناطق الشجرية والمناطق العشبية. ومعظم رئيسات primates الحافة الناجحة في الوقت الحاضر ليست هي القرود بل هي قرود المكاك macaque monkeys الآسيوية، وهي قرود شائعة متكيّفة تعيش في مجموعات كبيرة تنفصل عادةً إلى مجموعات فرعية أصغر من أجل االبحث عن الطعام. إنهم من ناحية السلوك مرنون وشرهون، ويميلون إلى العودة إلى قواعدهم كلّ ليلة. إنهم أيضاً عرضةً لمستويات عالية جداً من الافتراس، مما له تأثير رئيسي على تنظيم مجموعاتهم وحركاتهم.

إنّ قرود اليوم، على الرغم من أنهم أقرب للبشر من قرود المكاك، متكيّفون بشكل مختلف جداً عن أسلاف الإنسان الأوائل، ويستنتج هارت وسوسمان Hart و Sussman أنّ تماثل قرود المكاك من الناحية البيئية قد يكون تماثلاً أفضل. ولذلك يقترحان أنّ أسلاف الإنسان الأوائل ربما عاشوا على شكل مجموعات متعددة الإناث متعددة الذكور ذات حجم متغيّر تنفصل أثناء نشاطات اليوم، لكنها تعيد تشكيلها في الليل في قواعدها المحمية بشكل جيد، فتنام على المنحدرات وفي الأشجار، وذلك خيار مُفضّل يلائم بنيتها التشريحية جيداً. كان يمكن أنْ يكون أسلافُ الإنسان الأوائل مفترسين، أو آكلي فاكهة، أو أعشاب، أو جذور،

أو حشرة أو سحلية عارضةً. وكما في قرود المكاك، تُشكّل الإناث الصميم الاجتماعي للمجموعة، التي كانت دائماً عرضة للمفترسين. أما الذكور، الذين كانوا من ناحية الإنتاج معدّين أكثر للاستهلاك، فقد عملوا كحراس، وفي الحقيقة ربما كان تهديد الافتراس في بيئتهم الجديدة هو الذي شكّل العديد من التصرفات لدى أسلافنا الأوائل الصغار والعُزّل (غير المسلحين) نسبياً. وهذا سبب إضافي للاعتقاد بأنَّ أسلاف الإنسان الأوائل لم يحرروا أنفسهم كليّاً من الأشجار، رغم أنهم ربما فضلوا الحركة على أطرافهم الخلفية على الأرض. وفي الحقيقة، فإنّ هذه الحيوانات الصغيرة الجسم وغير المسلحة، على الأرجح قد اتخذت لنفسها في الليل ملجأً منتظماً آمناً نسبياً في الأشجار والمنحدرات وفي أماكن أخرى يسهل الوصول إليها فقط من قبل المتسلقين.

إنّ السؤال الدائم «لماذا ذوات الأقدام الثنائية؟» كان دوماً مطروحاً من الناحية الوظيفية المباشرة، بدلاً من بنية الشكل السلاليّ الذي انحدر منه سلفُ الإنسان الأول ذو القدمين. لقد حاول علماء الأنثروبولوجيا المتخصصون في دراسة أحافير الإنسان القديم paleoanthropologists باستمرار أنْ يحدّدوا «الفائدة» التي أكدت النصر النهائي للأفراد الثنائيي الأقدام من العائلة الكبرى لجميع القرود bipedal hominoids في بيئات غير الغابة. لقد اقتُرح، على سبيل المثال، أنَّ العنصر الأساسي كان تحرير الأيدي الذي تسمح به خاصية ثنائي القدم bipedalism. عندما تحرّر يديك من مهمة حمل وزن جسمك، تغدو متاحةً لتعديلها واستخدامها للأغراض الأخرى، كحمل الأشياء أو معالجتها. وبالطريقة نفسها، يُشار إلى أنه بوقوفك المنتصب يمكنك أنْ ترى أخطاراً محتملةً على مدى مسافة أكبر. أو ربّما كان تحرك ثنائيات الأقدام أكثر كفاءة فعلياً على الأرض المفتوحة من وضعية الأرجل الأربع.

قبل بضع سنوات أثار أوين لوفيجوي[23] Owen Lovejoy، وهو عالم أنثروبولوجيا

(23) أوين لوفيجوي Owen Lovejoy: عالم أنثروبولوجيا بجامعة كينت. كان أحد أعضاء فريق البحث الخاص بأرديبيثيكوس.

متخصص في دراسة أحافير الإنسان القديم، ثورة عندما اقترح أنّ نجاح ثنائي القدم الأول كان بسبب إعادة تنظيم النشاط التناسلي الذي زاد معدل إنتاج النسل. أشار لوفيجوي Lovejoy إلى أنّ البشر الحديثين فريدون بين العائلة الكبرى لجميع القرود hominoids من جهة أمرين مهمين. أولاً، ليس لدى الذكور طريقة لمعرفة وقت إباضة الإناث (أي، الجاهزية للتوالد)؛ وثانياً، أنَّ ذكوراً وإناثاً محدّدين مهتمون بأنْ يصبحوا أزواجاً متوالدين على مدى طويل. لقد اعتقد أنّ هذه الميزات، لها جذور عميقة في ماضي أسلاف الإنسان. فمنذ البداية، حرّرت خاصية ثنائي القدم bipedalism أيدي الإناث لحمل المزيد من الأطفال الرضّع. لكنَّ هذا التقييد على حركة أيدي الإناث تطلّب منها توثيق العلاقة مع الذكور الذين يستخدمون أيديهم المحرّرة، كي يجلبوا لهم الغذاء الذي حصلوا عليه. وبالطبع، الطريقة الوحيدة التي كانت لدى الذكور لضمان أنَّ الأطفال الرضَّع الذين يطعمونهم هم ملكٌ لهم كانت أنْ يطوّروا الروابط الثنائية مع بعض الإناث. ومن وجهة نظر الإناث، يمكن ضمان اهتمام الذكر فقط عن طريق تطوير الخصائص الجنسية الثانوية المرئية بشكل واضح، مثل الصدور البارزة، التي تعمل كوسيلة جذب ثابتة، بدلاً من صفة التضخّم الدوري حول الأعضاء التناسلية التي كانت تعمل سابقاً كعاملٍ لجذب الذكور بالإعلان عن الإباضة.

يعتقد لوفيجوي Lovejoy أنَّ مفتاح نجاح هذه الاستراتيجية، هو أنَّ تلك الطاقة المحفوظة لدى الإناث اللواتي لا يبحثن عن الطعام يمكن استثمارها في جهد توالدٍ إضافي. وهذه الفرضية تعزِّز اعتبار خاصية ثنائي القدم bipedalism كوسيلة تكيّف لزيادة قدرة التوالد بدلاً من اعتبارها كوسيلة فعالة للتجوال أو للاحتماء من الحرارة، وهي ترتبط بشكل دقيق بصفاتنا المميزة في التنقّل والتناسل والتنظيم الاجتماعي. لكن، كان هناك تنافس بينهم من عدة نواحٍ، من بينها أنَّ عدم التكافؤ الكبير في حجم الجسم بين ذكور وإناث أوسترالوبيثيكوس أفارينسيس/العفاري Australopithecus afarensis كان نموذجياً لدى أفراد العائلة

الكبرى لجميع القرود المتعددي الزوجات polygynous hominoids (الذين بينهم يتنافس الذكور دوماً على الإناث)، وهو عكس ما يرى عند الهومينويد الآخر الوحيد الحديث ذي الارتباط بالزوج، وهو قرد الغيبون gibbon. إنّ فكرة الميزة التناسلية reproductive–advantage idea قصّة جيدة، لكنّها تذكّرنا بأنّنا يجب أنْ نكون دوماً حذرين من القصص التي لا تتناسب مع كلّ الحقائق. ومع ذلك، وبالرغم من أنّنا لا نستطيع مراقبة أسلاف الإنسان المنقرضين منذ زمن بعيد فعلياً، قد يكون من الحكمة ألاَّ ننسى أنّ سلوكهم لا بدّ وأنه كان مكوناً مهمًّا لحالات نجاحهم وإخفاقهم.

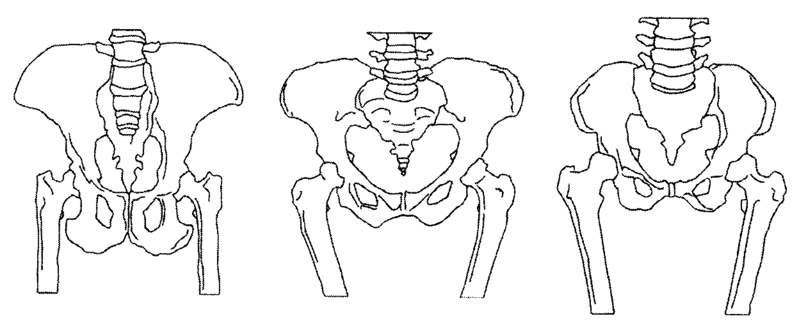
هناك اقتراح شيّق جداً حول أسباب وجود ثنائيات الأقدام الباكرة، يتضمّن تنظيم درجة حرارة الدماغ والجسم في البيئات غير المظلّلة الخالية من الأشجار. في المنطقة المدارية، هناك مشكلة رئيسية عندما تبتعد عن الغابة، هي الحمل الحراري الذي تفرضه الشمس القوية على الرأس. التخلّص من هذه الحرارة أمر مهم، خصوصاً بالنسبة إلى الدماغ الذي يمكن أنْ يتأذى بسرعة بزيادة حرارته. فإذا وقفت منتصباً، يقلُّ سطح المنطقة الماص للحرارة التي تتعرّض للشمس، حتى أنك تزيّد من مساحة جسمك التي تفقد الحرارة بالإشعاع وبتبخير العرق. وكلما كنت أطول، كلما كان باستطاعتك أنْ تستفيد أكثر من نسيم الهواء الذي يهبُّ فوق مستوى النباتات المحيطة. وبالنتيجة، هناك الكثير من الفوائد المحتملة التي تستفيد منها بوقفتك المنتصبة على الأرض. أيها أكثر أهمية بالنسبة لك، ذلك اختيارك. لكنَّ الشيء المهم أنْ نتذكره، أنه عندما تقف منتصباً، كلّ هذه الفوائد والإمكانيات المحتملة هي ملكك. والعامل الحاسم هو أنْ تقف منتصباً في المقام الأول. وبالنسبة للعائلة الكبرى التي تضم جميع القرود hominoid الأرضية الحديثة، فإنَّ العنصر الأهمّ هنا بالتأكيد أنْ يكون لديها سلف فضَّل بالفعل أنْ يحمل جسده بشكل عمودي منتصب.

ومع أنه من الممكن أنْ تكون ثنائيات الأقدام قد وُجِدت على الأرض، لكنْ

بالكاد تأهّل أسلاف الإنسان الأوائل أولئك لحمل لقب «إنسان». فجماجمهم بشكل خاص، كانت ما تزال عملياً جماجم قرود تحوي أدمغةً بحجم أدمغة القرود في قحوف صغيرة جداً، وفي مقدمتها وجوه كبيرة بارزة إلى الأمام بشدّة. وهذا التأكيد هو تماماً عكس أسلاف الإنسان اللاحقة، التي نرى فيها وجوهاً أصغر أصبحت مطوية في النهاية تحت جبهات قحوف دماغية مستديرة أكبر. إنَّ وجوه القرود الطويلة تتعلق كثيراً بصفوف الأسنان الطويلة المحتواة في الفكين العلوي والسفلي. القرود الحديثة لها أسنان قاطعة عريضة جداً في مقدمة الفمّ، مُحاطة بأنياب مدبّبة كبيرة بارزة أكثر بكثير من مستوى الأسنان الأخرى في كلّ صفّ من الأسنان.

وذلك صحيح عند كلٍّ من الذكر والأنثى، لكن عند القرود، أنياب الذكور أكبر نسبياً بكثير من أنياب نظائرها عند الإناث، حتى فيما يتعلق بأجسامها الكبيرة. في الحيوانات ذات الأنياب الكبيرة هناك فجوة[24] (تُعرَف باسم دياستيما diastema) في الفكّ الأعلى بين القاطع الجانبي والناب، مما يسمح بإغلاق كاملٍ للفكين، إذ تدخل الأنياب السفلى في الفجوات. وبالمتابعة على طول صفّ الأسنان نحو المؤخّرة، يمكن أنْ نرى اختلافات إضافية بين القرود والبشر. فالضرس الأول السفلي عند القرد له ذروة وحيدة (قمة)؛ بينما في البشر، على النقيض من ذلك، هذا السنّ له قمتان غالباً، ولهذا السبب يشير أطباء الأسنان إلى أنَّ أضراسنا، في الغالب الأعمّ، ثنائية القمة. كما أنَّ الأضراس الطاحنة الثلاثة إلى الخلف أطول نسبياً عند القرود، مما ينتج عنه صفوف أسنان طويلة متوازية الجوانب، تختلف تماماً عن الصفوف المدوّرة القصيرة للأسنان عند الإنسان العاقل Homo sapiens.

(24) Diastema هي فجوة أو فراغ بين اثنين من الأسنان. العديد من أنواع الثدييات لديها فجوات أو فراغات كسمة طبيعية، وتكون أكثر شيوعاً بين القواطع والأضراس. في البشر، يطبَّق هذا المصطلح بشكل شائع على الفراغ المفتوح بين القواطع العليا (الأسنان الأمامية). يحدث ذلك عندما تكون هناك علاقةٌ غيرُ متكافئة بين حجم الأسنان والفك.



الأشكال المتضاربة في حوض الشمبانزي (يسار)، وحوض أوسترالوبيثيكوس أفارينسيس/ العفاري Australopithecus afarensis (وسط)، وحوض إنسان حديث (يمين) تبيّن لنا أنّ الأوسترالوبيثيكوس Australopithecus كان ذا قدمين. وعلى الرغم من وجود اختلاف في العديد من التفاصيل مع حوض الإنسان العاقل (يمين)، فإنّ حوض أوسترالوبيثيكوس Australopithecus عريض ومتّسع للخارج مثل حوض الإنسان، ويختلف بشدة عن حوض القرد ذي الأرجل الأربعة، الطويل الضيّق. بإذن من بيتر شميد Peter Schmid.

وعلى غرار البنية الجسمية لأوسترالوبيثيكوس أفارينسيس/العفاري A. afarensis تُظهر بنيته السنية خليطاً من التشابهات مع كلٍ من القرود والبشر. وعلى ما يبدو، يمثّل تشابه القرد مع أوسترالوبيثيكوس أفارينسيس/ العفاري A. afarensis احتفاظات من حالة سلالية كانت شائعة عند كلا الشكلين. وبشكل خاص، كانت أسنان أوسترالوبيثيكوس أفارينسيس/ العفاري A. afarensis كبيرة ماعدا الناب. ومع ذلك، ما يزال هذا السنّ بارزاً بعض الشّيء عن أسنانه المجاورة، مما يتطلّب فجوةً diastema صغيرة في الفكّ العلوي، وله شيء من الشكل المدبب مثل ناب القرد. بالإضافة إلى أنَّ مينا الأسنان التي تغطّي الأسنان سميكة، وتلك خاصية لمعظم أسلاف الإنسان الأوائل، ولكن ليس للإنسان العاقل. ويعتقد أنَّ هذه السمة تعكس تغييراً غذائياً بعيداً عن الثمار الطرية باتجاه الأطعمة القاسية مثل الدرنات النباتية.

لكن على الرغم من بعض الصفات المعيّنة المشابهة للإنسان، فإنَّ الكثير من علماء الأنثروبولوجيا المتخصصين في دراسة أحافير الإنسان القديم paleoanthropologists يحبون الإشارة إلى أسلاف الإنسان الأوائل مثل أوسترالوبيثيكوس أفارينسيس/ العفاري A. afarensis على أنهم «قرود ثنائية القدم». وهناك الكثير من التسويغ لذلك من ناحية الإمكانيات السلوكية التي قد نستنتجها فيما يخصهم، لأنَّ صناعة الأدوات الحجرية كانت ما تزال بعيدة في المستقبل عندما تردّد أوسترالوبيثيكوس أفارينسيس/ العفاري A. afarensis على حواف الغابة الأفريقية والمناطق الشجرية woodlands. وهناك سبب ضعيف جداً لافتراض أنّ هذا النوع ومثيله يمثّل أيّ تحسّن إدراكي هامّ على ما نراه في قرود اليوم. ومع ذلك، من المهم ألاَّ نستخفّ بالصفات العقلية للقرود وامتداداتها؛ أسلافَ الإنسان الأوائل. إنَّ القرود تُبدي قدراتٍ ملحوظةً، ولو أنها محدودة، في التفكّر الحدسي، بالإضافة إلى قدرة مميّزة على توصيل حالاتها العاطفية وعلى فهم حوافز الأفراد الآخرين. حتى أنها طوّرت تقاليدَ «ثقافية» محليّة تتضمّن نقل السلوك المُكتسب من جيل لآخر، مثل كسر حبات البندق على السنادين الحجرية و«الصّيد» بالأعواد في تلال النمل الأبيض. وفي الحقيقة، يعتقد الكثير من العلماء المتخصصين بدراسة الرئيسات primatologists أنّ القدرة على التثقّف في هذا المفهوم المقّيد هي صفة أساسية للقرود العليا، وإذا كان الأمر كذلك، فإنَّ لدينا حتى سبب أكبر للاعتقاد بأنَّ القرود يمكن أنْ تعطينا صورة عامّة لنقطة البداية الثقافية الرائعة جداً لسلالتنا الخاصة.

لكن سواء أكانت هذه هي الحال أم لا، ما يزال من المهم ألاَّ ننظر إلى أسلاف الإنسان الأوائل ببساطة على أنهم نسخ من مجموعة مُصغّرة عن أنفسنا: بل هي ضمنياً، مخلوقات جاهدت لكي تصبح نحن. من الواضح أنَّ هؤلاء الأقارب القدامى عملوا بطرقهم الفريدة الخاصة ولم يكونوا قروداً أيضاً. لكن إحدى النواحي التي يبدو فيها أوسترالوبيثيكوس أفارينسيس/العفاري A. afarensis والأنواع المشابهة له، أنه أقرب جداً إلى القرود من البشر، هي السرعة التي تطوّر

بها من الطفولة إلى النضج. إنَّ القرود الصغيرة تكبر بسرعة أكبر بكثير من البشر؛ فالشمبانزي الذكر، على سبيل المثال، يصبح ذكراً ناضجاً منتِجاً بعمر حوالي ست إلى سبع سنوات، بينما يستغرق ذكر الإنسان ضعف هذه المدة أو أطول. إنَّ عملية النضوج المطوّلة التي، من المهم ملاحظتها، توسّع فترة التعلّم الاجتماعي وتعبّر عن نفسها بأشياء من بينها مُعدّل السرعة الذي تبزغ فيه الأسنان الدائمة. ولقد تبيّن أنّ أسلاف الإنسان الأوائل قد نضجوا بسرعة تمامًا، بمعدّلات تشابه ربما معدلات نمو القرود. في الحقيقة، إنَّ العملية التطورية السريعة نسبياً، ربما ميّزت أسلاف الإنسان حتى مرحلة متأخّرة تماماً من تطورهم.

ومع ذلك، فإنَّ أوسترالوبيثيكوس أفارينسيس/العفاري Australopithecus afaremis الذي يُعدُّ مثالاً جيداً لمجموعته، هو فقط أفضل المعروف من الأنواع العديدة التي تم تصنيفها تقليدياً في عائلة Australopithecinae الفرعية من عائلة القردة العليا Hominidae. وفي الوقت الحاضر تؤخذ هذه العائلة الفرعية لتحتوي ضمنياً كلّ أسلاف الإنسان hominids المنقرضين باستثناء أسلاف الإنسان المخصَّصين لجنس الإنسان genus Homo، مما يطرح مشاكل التعريف التي لم تُعالَج بشكل كافٍ حتى الآن. هناك أيضاً بالتأكيد، جدالٌ ما بالنسبة إلى استحقاق هذه المجموعة منزلة العائلة الفرعية تلك؛ وفي النهاية هناك نقاش حتى على المستوى الذي يجب أنْ تُعرف فيه عائلة القردة العليا Hominidae نفسها. وهكذا يفضّل أكثر العلماء حالياً أنْ يستخدموا التعبير الأكثر عاميةً «أوسترالوبيثات australopiths» لهذه المجموعة، وسنستخدمه نحن كذلك هنا.

إنَّ الأوسترالوبيث australopith الذي عُرف منذ عام 1924، عندما وُصف للمرة الأولى مثل هذا النموذج تحت اسم أوسترالوبيثيكوس الأفريقي Australopithecus africanus، قد وُجِد في مقلع حجارة كلسية في جنوب أفريقيا. كان هذا النموذج يتألف من جمجمة فردٍ صغير جداً، مما طرح فوراً المشاكل، لأنَّ القرود والبشر الصغار يشبهون بعضهم بعضاً في أجزاء الجمجمة أكثر من البالغين. والأكثر من

ذلك، أنَّ هذا الطفل حتى كشخص بالغ لديه دماغ صغير؛ وفي ذلك الوقت كان علم الأنثربولوجيا المتخصص بدراسة أحافير الإنسان القديم Paleoanthropology ما يزال إلى حدٍ كبير تحت سيطرة فكرة الدماغ الكبير ما عدا نموذج بيلت داون Piltdown الخادع. كان من الممكن أنْ يمرَّ ربع قرن آخر قبل أنْ يصبح مقبولاً بشكل عام أنَّ أسلاف الإنسان الأكثر قدماً لم يتميّزوا عن الرئيسات الأخرى primates بالدماغ الكبير الذي نقيّم به أنفسنا في الوقت الحاضر.

لكنَّ الاكتشافات العديدة في الأربعينيات وما بعدها، بيّنت أنّ الأوسترالوبيث australopith الأفريقي الجنوبي لم يكن مجرّد فضول محلي. في الحقيقة، في الفترة ما قبل 1 إلى 4 ملايين سنة على الأقلّ هناك ثمانية أنواع من الأوسترالوبيث australopith، (كلّها إفريقية)، مُعترف بها الآن بشكل روتيني في الجنسين أوسترالوبيثيكوس Australopithecus وبارانثروبوس Paranthropus (مع أنه أحياناً يُستَخدَم الجنس أوسترالوبيثيكوس Australopithecus ليحوي الاثنين). وفي التخبّط الحاصل من النوع الجديد، فإنَّ التمييز الطويل المدى الذي حدث بين ما يُدعى الأوسترالوبيث القويّ أو المتين البنية robust australopiths بجمجمته الثقيلة نسبياً، وبين البنية النحيلة الأخف نسبياً، قد أدى بشكل تدريجي إلى إدراك أنَّ نمطاً متفرّعاً من الأصول أكثر تعقيداً ربما يكون قد ميّز الأوسترالوبيث australopiths أثناء فترة وجوده الطويلة على الأرض.



خلافاً للجنس البشري أو جمجمة الإنسان الحديث (يسار)، التي تتصف بقحف دماغ يشبه البالون ووجه صغير جداً، تبيّن جمجمة الشمبانزي (يمين) وجمجمة أوسترالوبيثيكوس Australopithecus (وسط) قحفاً صغيراً ووجوهاً بارزة كبيرة. الصورة من قبل K. Mowbray. AMNH.

ليس هناك حتى الآن إجماع في وجهات النظر بخصوص العلاقات بين هؤلاء الأسلاف الأوائل للإنسان. لكن في الوقت الحاضر الكثير راضون عن النظر إلى أوسترالوبيثيكوس أنامي A. anamensis الذي يعود إلى 4 ملايين سنة على أنه النوع «الأصل stem»، الذي أعطى على الأغلب الظهور المباشر إلى حدٍ ما لصديقنا القديم أوسترالوبيثيكوس أفارينسيس/العفاري A. afarensis، المعروف تقريباً منذ 3 – 4 ملايين سنة مضت. لقد دُعيت أجزاء الفكّ السفلي، التي وجدت في تشاد بعمر حوالي 3,5 مليون سنة، باسم أوسترالوبيثيكوس بحر الغزال A. bahrel–ghazali، لكن العديد من العلماء يعدّونه نسخة أفريقية مركزية غربية من أوسترالوبيثيكوس أفارينسيس/العفاري A. afarensis. إذا كان التمييز بين الأشكال الخفيفة والمتينة تمييزاً دقيقاً، فإنّ الخليج قد بدأ بالتطوّر قريباً من فترة قبل 3 ملايين سنة مضت. إنّ أوسترالوبيثيكوس الأفريقي Australopithecus africanus هو المثال الكلاسيكي للأشكال الخفيفة، ويوجد في مواقع جنوب أفريقيا المركزية التي يصعب تحديد

تاريخها ولكنه يُعتقد أنها تقع في الفترة بين أكثر بقليل من 3 ملايين وأقل بقليل من 2 مليون سنة.

في اكتشاف حديث جداً لهيكل عظمي مستخرج بشكل غير مكتمل حتى الآن من المستويات المبكّرة جداً في ستيركفونتاين Sterkfontein، موقع الاستكشاف الكلاسيكي لأوسترالوبيثيكوس الأفريقي A. africanus، بعمر 3,3 مليون سنة على الأقل، يمثّل على الأغلب نوعاً مُميزاً سابقاً لأوسترالوبيثيكوس الأفريقي A. africanus. ومن ضمن الفترة الزمنية لـ أوسترالوبيثيكوس الأفريقي A. africanus يأتي النوع الأثيوبي أوسترالوبيثيكوس غارهي Australopithecus garhi، الذي عُرف في عام 1999 من حفنة من الأحافير التي تضمّنت فكّاً علوياً مع أسنان مضغ كبيرة. لقد حيّرت هذه الأحافير مكتشفيها إلى درجة أنهم تركوا السؤال مفتوحاً عما إذا كان هذا النوع الجديد يُتوقّع أنْ يكون «بارانثروبوس Paranthropus» أو إنساناً Homo، أو ما إذا كان ربما حتى نسخة متأخرة من أوسترالوبيثيكوس أفارينسيس/العفاري A. afarensis، والذي يبدو الخيار الأكثر منطقيةً.

إنّ الأشكال المتينة تُمثَّل بـ بارانثروبوس المتين Paranthropus robustus، وهو نوع جاء من المواقع الأفريقية الجنوبية التي ربما يعود تاريخها إلى 1,5 إلى 2 مليون سنة مضت تقريباً، وبما يُدعى بارانثروبوس بويزي Paranthropus boisei الفائق المتانة الذي أتى من مواقع في شرق أفريقيا والذي يعود إلى تاريخ من 1,4 إلى 2,2 مليون سنة مضت. جميع الأوسترالوبيثات australopiths لديها أسنان مضغ كبيرة، لكنَّ أسنان الأشكال المتينة robusts ضخمة فعلياً، مع كون حجوم الطواحن تشبه الأضراس. وعلى النقيض من ذلك، هناك نقصٌ ملحوظ في أسنان القواطع والأنياب التي تبدو صغيرة جداً. لقد تسطّحت الأضراس الضخمة بسرعة وزُرِعت في الفكين الضخمين. ويرى معظم العلماء في هذه الأحافير برهاناً على أنَّ مجموعةً من الأوسترالوبيثات australopiths غادرت حالة السلالة الملتهمة لكلِّ شيء، وبدأت أسلوب حياة تضمّن معالجة كميات كبيرة من المواد النباتية الغذائية

القاسية أو ربما حتى من اللافقريات. إنَّ جهاز المضغ الهائل اللازم لإنجاز هذا التغيّر الغذائي كان مصحوباً، من بين أشياء أخرى، بوجود عرف سهمي sagittal cresting، إذ الخطُّ المركزيُّ الخلفيُّ لقحف الدماغ مُعَلَّم بحافة عمودية رقيقة من العظم. إنَّ النسل المتين يمكن تتبّعه إلى ما قبل 2,5 مليون سنة على الأقل، حين ظهر النوع بارانثروبوس الأثيوبي Paranthropus aethiopicus في شرق أفريقيا، ويجادل حتى بعض العلماء أنّ أوسترالوبيثكوس العفاري A. afarensis يُظهر الميزّات التي آذنت بظهور المتينين robusts. وعلى خلاف نسل المتينين robusts اللاحق الأكثر تَخَصُّصاً، الذي كان لديه وجوه مُسطّحة تماماً، فإنَّ بارانثروبوس الأثيوبي P. aethiopicus المبكرة قد امتلك أنفاً بارزاً وأسناناً أمامية كبيرة جداً.

إذاً، بشكل عام كانت الأوسترالوبيثات australopiths مجموعة متنوّعة في الحقيقة. ومعظمها، باستثناء الشكل المتين اللاحق العالي التخصّص، ربما كان لها أنظمة غذائية مختلفة، وتأكل تقريباً أي طعام يمكن أنْ تضع يدها عليه، بالرغم من أنَّ الفحص المجهري للأسنان كشف عن أسطح مستوية إلى حدٍّ ما مثل آكلي الثمار أو آكلي النبات والحيوان، وإنَّ إحدى الدراسات لكيمياء العظام اقترحت أنّ أوسترالوبيثكوس الأفريقي A. africanus كان يستهلك في ذلك الحين كميات كبيرة من اللحم. ومن المحتمل أنَّ الصيد نفسه لم يكن شيئاً جديداً على العائلة الكبرى لجميع القرود hominoid؛ فبعض الشمبانزي يصيد من وقت لآخر، وأحياناً بشكل متكرر تماماً. وربما بحثت هذه الطلائع البعيدة للبشر عن معظم بروتينها الحيواني، لكن من المستبعد جداً أنّها سعت وراء أيّ شيء أكبر من الفرائس الصغيرة أبداً. مع الاستثناء المحتمل للشكل المتين، ربما كان لديها جميعاً طرائق حياة متماثلة بشكل واسع. لكن من الصعب تفادي الانطباع أنّ هذه الأنماط المتنوعة المختلفة للـ الأوسترالوبيثات australopiths كانت مشغولة باستكشاف الخيارات التي قدمها مجال البيئات الجديدة التي أتاحتها التغييرات المناخية المؤثرة على قارتهم. وهكذا يمكننا أنْ نعدَّ تعدّد أنواع الأوسترالوبيثات australopith

نتيجة لمجموعة التجارب التطوّرية التي خاضها نوع خاصّ من العائلة الكبرى لجميع القرود hominoid ليتعلّم تحمّل البيئات الجديدة. وكان من نتائج عملية التجريب هذه أنْ ظهر بطريقة ما أسلاف جنسنا الخاص، البشر Homo.

الفصل الرابع

ظهور الجنس البشري

Genus Homo

يفترض على نحو واسع أنّ جنسنا الخاص البشري، ظهر في مكان ما بين فوضى نوع الأوسترالوبيث australopith، لكن لا أحد يعرف على وجه التأكيد ما هو الأوسترالوبيث australopith الأقرب إلى سلفنا الخاص. وكالعادة، كان التعويل على وجود المزيد من الأحافير؛ لكن في هذه الأثناء كان هناك عدّة مرشّحين لتصنيفهم في منزلة الكائن البشري الأول Homo.

دُعي أول نوع قديم جداً لجنسنا باسم الإنسان الماهر Homo habilis، وقد وصفه لويس ليكي Louis Leakey[25] وزميلان له في العام 1964. كانت الأحافير التي وجدت عبارة عن مجموعة من الشظايا، تتألف من فكٍّ سفلي مكسور وبعض القطع من قحف الدماغ، وبعض القطع من عظام اليد، وقد وجدت في منطقة أولديوفاي جورج Olduvai Gorge، وهو وادٍ ترابي حار في سهول سيرينجيتي Serengeti Plains التي تُدعى اليوم بتنزانيا.

عمل ليكي Leakey وزوجته، عالمة الآثار ماري ليكي Mary Leakey لمدة عقود هناك، في بحثٍ عن صنّاع الأدوات الحجرية التي وجِدت في الصخور القديمة المكشوفة على جوانب منطقة جورج Gorge. في عام 1959 اعتقدوا أنّهم

(25) لويس ليكي Louis Leaky (7 آب 1903 – 1 أكتوبر 1972) عالم آثار وعالم أحياء كيني الذي كان عمله مهماً في إرساء مذهب النشوء التطوري الإنساني في أفريقيا. كما أدّى دوراً رئيسياً في إنشاء منظمات للبحوث المستقبلية في أفريقيا ولحماية الحياة البرية هناك. وقد كان المحرك الأساسي في تأسيس تقليد للتحقيق في مجال علم الأنثروبولوجيا المتخصص بدراسة أحافير الإنسان palaeoanthropolog، وكان قادراً على تحفيز الجيل القادم لمواصلة ذلك، ولا سيما داخل عائلته، إذ أصبح الكثير منهم بارزين أيضاً. في الفلسفة الطبيعية أكد نظريةَ تشارلز داروين في التطور بشكل ثابت، وحاول إثباتَ فرضية داروين التي تقول: إنَّ الإنسان قد نشأ في أفريقيا، وكان أيضاً مسيحياً متديناً.

حصلوا على بقايا صانع الأدوات الأول عندما وجدوا الجمجمة التي أطلقوا عليها اسم زينجانثروبوس Zinjanthropus. لكن مع الأسف، كان ذلك بشكل واضح الأوسترالوبيث المتين robust australopith (في النهاية استبدلوا اسمه باسم أوسترالوبيثيكوس بويزي Australopithecus boisei)، وإنْ كان مثالاً رائعاً عن واحد من صنّاع الأدوات هؤلاء. لكن لم يكن أحد في ذلك الوقت يرغب في عَدِّ أسلاف الإنسان الأوائل أولئك صانعي أدوات.

لقد كان نصراً عظيماً لعائلة ليكي Leakey إذ إنه بعد ذلك في عام 1960 ظهرت إلى النور بقايا فكّ سفلي لسلف إنساني hominid خفيف البنية، في المستويات الدنيا من وادي جورج Gorge (المعروفة باسم Bed I). ثم تبع ذلك على مدى السنوات الثلاث التالية استخراج قطع أخرى، تضمنت قحفاً مجزَّأً من أماكن أعلى في الطبقات الصخرية (المنطقة Bed II السفلية). وهنا أخيراً ظهر سلف إنساني hominid يستحقّ أنْ يكون صانع أدوات حجرية، ويحمل بفخر اسم Homo babilis– «الرجل الماهر».

ولم يوافق الجميع على ذلك. على سبيل المثال، في ممرات جامعة كامبردج Cambridge University، المدرسة الأم الخاصة بـ ليكي Leakey، كان هناك في ذلك الوقت الكثير من الثرثرة عما إذا كان هناك حقاً «فراغ تشكيلي morphological space» كافٍ بين الأوسترالوبيثات australopiths والنوع اللاحق المعروف للإنسان المدعو الإنسان المنتصب H. erectus، للاعتراف به كنوع جديد. بالطبع، إنّ مثل هذا «الفراغ/الفرق» كان موجوداً، وبوفرة؛ لكن تلك كانت الأيام عندما كان تأثير التركيب التطوّري في قمته، وعندما عُدَّ الاعتراف به كنوع محتمل لنوع أسلاف الإنسان أمراً معقداً. لكن، أكثر ما كان يدعو للقلق حول ادّعاءات ليكي Leakey هو العمر الاستثنائي للعينات التي اقترحها ليتمَّ تصنيفها على أنها النوع الأول للبشر.

حتى أوائل الخمسينيات، لم يكن هناك طريقة لتحديد عمر الأحافير بالسنوات،

إلى أنْ ظهرت طريقة الكربون المشع لتحديد عمر الأشياء. وحتى الكربون المشع كان جيداً لتقدير الأعمار إلى ما قبل 40،000 سنة تقريباً فقط. أما الأعمار الأكثر من ذلك، فقد كان من الممكن فقط أنْ نقول: إنّ تلك الصخور المعيّنة هي أقدم، أو أحدث، من الصخور الأخرى وأنْ ننسبها إلى موضعٍ ما في السلسلة العالمية للفترات الجيولوجية. أما ليكي Leakey نفسه فقد خاطر بالتخمين مبكراً أنّ زينجانثروبوس Zinjanthropus الذي وجده كان بعمر 600،000 سنة؛ وبالرغم من أنَّ هذا الرقم عُدَّ معقولاً على نحو واسع، إلا أنه بدا بصورة أساسية وكأنه قيل دون التفكير فيه. وتخيّلوا الضجة الحادثة بعد ذلك، عندما أعلن ليكي Leakey وزميلاه عام 1960 نتيجة التطبيق المبكّر للطريقة الجديدة لأرغون البوتاسيوم في تحديد عمر الصخور البركانية في وادي أولديوفاي جورج في المنطقة Bed I: لقد وجدوا جواباً أنه يعود إلى ما قبل 1,75 مليون سنة! لقد كان هذا قديماً بشكل لا يمكن تصوّره، وبالرغم من أنه تم التأكيد على التاريخ آنذاك، فإنه تطلب فترة قبل أنْ يصبح مقبولاً أنَّ الإنسان الماهر Homo habilis كان في الحقيقة بذلك القِدَم.

ما الذي تألفت منه تماماً تلك الحجارة المستخرجة من أسفل وادي أولديوفاي جورجOlduvai Gorge؟ عندما بدأ ليكي بإيجاد الأدوات الحجرية الخامّ في شرق أفريقيا، كان تصور علماء الآثار عما ستبدو عليه الأدوات الحجرية متأثراً جداً بالأدوات التي كانت قد وجدت في أوروبا بدءاً من أوائل القرن التاسع عشر وما بعده. فتصوروا أنها كتل من الحجارة المشغولة بصعوبة والتي ضربت بحجرة أو عظمة «مطرقة» على الجانبين حتى افترضوا لها شكلاً متناظراً، بصورة أقرب إلى شكل الأقراط. من الناحية الأخرى، ميّز لويس Louis وماري ليكي Mary Leakey في وادي أولديوفاي جورج Olduvai Gorge أنَّ حصىً صغيرةً مرصوفة (كتل مدوّرة من الصخور بحجم القبضة) مع رقاقة أو اثنتين تقطع أحد الجانبين أو كلاهما عبر الانبثاق من الصخرة الأخرى، قد مثّلت نتائج صناعة الأدوات المتعمَّدة. وهكذا عَزَوا الأدوات الحجرية المنتَجَة هكذا إلى

الصناعة الأولدوانية[26] «Oldowan» (من أولديوفاي «Olduvai»)، التي يُشار إليها لأسباب واضحة على أنها النمط 1 «Mode1» من المصنوعات اليدوية.

وفي النهاية تبيّن أنَّ الحصى المقطّعة، مع أنها استُخدِمت في أغلب الأحيان للطَرق، لم تكن على الأرجح هي الأدوات الأساسية التي استخدمها صانعو الأدوات فيما بعد. بل بدلاً من ذلك، من بين هذه الأدوات كانت الرقاقات الحادّة الصغيرة هي الأدوات القاطعة الثمينة التي كان يفضّلها صانعو الأدوات. لم يكن مهماً كيف تبدو بالضبط هذه الرقائق؛ بل كان وجود حوافها القاطعة الحادة هو الشيء المهم.

ولَم لا، إنّ هذه الرقاقات، حتى لو كان طولها فقط بوصة أو اثنتين، كانت أدوات قاطعة فعّالة جداً، خصوصاً عندما تُصنع من أفضل أنواع الحجارة.

لقد قتل علماء الآثار التجريبيين فيلةً كاملة باستخدام مثل هذه الأدوات وبشكل سريع. كما أنَّ أسلاف الإنسان الأوائل، الذين عثروا صدفة على جثة ظبي أو جاموس ميت، استطاعوا تقطيعها بوقت قصير، ومن ثمّ الرجوع إلى مكان آمن ليأكلوها، وهو أمرٌ لم يكن بإمكانهم أنْ يتدبّروه دون مساعدة هذه الأدوات القاطعة. وحتى عندما تكون الحيوانات المفترسة قد أكلت الأحشاء وعرَّت أوصال الحيوان الميت من اللحم، كان ما يزال باستطاعة أسلاف الإنسان أنْ يستعملوا تلك الأدوات لتحطيم العظام وانتزاع النخاع المغذّي الذي لم يكن مُتاحاً عادة إلا للحيوانات فقط مثل الضباع، التي تمتلك فكّاً ساحقاً قويّاً جداً.

(26) الأولدوانية Oldowan هي المصطلح الأثري الذي يستخدم للإشارة إلى صناعة الأدوات الحجرية التي كانت تستخدم من قبل العائلة الفرعية للإنسانيات Hominins خلال فترة العصر الحجري القديم السفلي. والأولدوانية Oldowan مهمة لكونها أول صناعات الأدوات الحجرية في فترة ما قبل التاريخ، وجرى استخدامها من 2,6 مليون سنة مضت حتى 1,7 مليون سنة مضت، عندما تبعتها الصناعة الآشولية Acheulean الأكثر تطوراً. مصطلح «Oldowan» أخذ من موقع أولديوفاي جورج Olduvai Gorge في تنزانيا، عندما تمَّ اكتشاف أول الأدوات الأولدوانية من قبل عالم الآثار لويس ليكي في عقد الثلاثينيات من القرن العشرين.



الألدوانية «Oldowan»: أقدم الأدوات المصنوعة. في الصفّ السفلي رقاقات حجرية حادّة؛ في الصفّ الأعلى «النواة» التي صُنِعت منها تلك الرقائق عن طريق ضربها بحجارة أخرى وهي حصى نهرية بشكل رئيسي. بإذن من كاثي شيك Cathy Schick ونيكولاس توث Nicholas Toth من معهد العصر الحجري Stone Age Institute.

إذا افترضنا، كما يبدو معقولاً مما نعرفه عن الشمبانزي، أنّه كان لدى أسلاف الإنسان الأوائل من صنّاع الأدوات الحجرية كمية معينة من اللحم، سواء اصطادوها أو عثروا عليها في مخلفات الحيوانات الأخرى، في نظامهم الغذائي، فإنه لا بدّ وأنَّ الأدوات الحجرية قد شكّلت اختلافاً هائلاً في أسلوب حياتهم. إنَّ كائناتٍ صغيرةً الحجم مثلهم كان يمكن أنْ تكون ضعيفة جداً خارجاً في السهول العشبية، خصوصاً عندما تنافسهم على الجثث الأسود والضباع والنمور والكلاب البرّية والحيوانات الخطرة الأخرى. كما أنّ أيّة أداة كانت ستمكّنهم من حمل اللحم الثمين إلى أماكن أكثر أماناً على المنحدرات أو بين الأشجار كان يمكن أنْ تكون آلية بقاء ثمينة جداً.

ما الذي كان يعنيه هذا السلوك الجديد، هذا التقطيع للرقائق من حصى صغيرة، من جهة القدرات الإدراكية لصانعي الأدوات الأوائل؟ بالنسبة لإنسان حديث قد يبدو هذا كإمكانية بدائيةٍ جداً، لكنه في الحقيقة كان إمكانية مهمّة بشكل ملحوظ. فقد بُذِلت جهود جبارة لتعليم قردٍ حديثٍ واحدٍ على الأقل صناعة الأدوات الحجرية عن طريق العرض المرهق والاستعانة بالأمثلة. وهذا الفرد البارع في الخبرات اللغوية أخفق في فهم الفكرة، ولم يتعلّم قط ضرب حجر بحجر آخر بالزاوية الصحيحة بالضبط اللازمة لتكوين رقاقة حادّة. في الحقيقة، ذلك ليس سهلاً. إنَّ صناعة الأدوات الحجرية، خصوصاً باستخدام مطرقة صخرية، أمر صعب وقاسٍ جداً على الأيدي، ومن الصعب أنْ نتخيّل كيف استطاع الفرد الأول اكتشاف كيفية عمل ذلك بطريقة ناجحة.

بالطبع، من الصعب علينا أو حتى من المستحيل أنْ نتخيّل الحالات الإدراكية لأية كائنات لا تعالج المعلومات عقلياً بالطّريقة نفسها كما نفعل نحن. لكنّ من الصعب بالذات أنْ نتخيّل ما كان يدور في رأس القرد الثنائي الأقدام الأول كي يعمد إلى صنع أداة حجرية مع كون نتيجتها واضحة في ذهنه. بالرغم من أنَّ عقله حمل فكرة يمكننا أنْ ندركها بسهولة، لكن كان واضحاً أنّ هذا العقل مختلف كثيراً عن عقولنا. إنما ما هو أكيدٌ بالنسبة لنا أنّ هذا الاختراع كان فاتحة مجموعة جديدة من الإمكانيات السلوكية؛ مدى واسع من الإمكانيات التي تقع بشكل واضح أبعد مما هو مُتاحٌ لأيّ قرد حيّ الآن. ولا يمكن أنْ يكون هناك شكّ بأنَّ أسلاف الإنسان الأوائل الذين صنعوا الأدوات قد حققوا قفزة مهمّة في القدرة على تصوّر الإمكانيات التي يقدّمها العالم من حولهم.

إنَّ صانعي الأدوات الأوائل لم يفهموا الآلية الأساسية لعمل الأدوات الحجرية فحسب، بل إنهم توقّعوا أيضاً احتياجات الأدوات التي يصنعونها. أي أنهم مثلنا، خطّطوا لذلك مسبقاً. ونحن نعرف هذا من كونهم حملوا الحصى البكر لمسافة ميلين أو أكثر قبل صياغتها إلى أدوات حسب الحاجة؛ إذ لم تكن الأنواع الصحيحة

من الصخور اللازمة لصناعة الأدوات الحجرية ملقاةً حولهم في كل مكان؛ بل كانت تتواجد في أماكن معيّنة قد لا تكون تلك الأماكن نفسها التي استُخدِمت فيها. وفي بعض المواقع المبكّرة حيث ذُبحت الحيوانات، استطاع علماء الآثار أنْ يجمّعوا من البقايا التي تركها صانعو الأحجار رصفاً كاملاً من أنواع الصخور التي لم تكن موجودة بشكل طبيعي في الجوار.

إنَّ التفسير الوحيد لوجود هذه الحصى هو أنَّ أسلاف الإنسان الذين ذبحوا تلك الحيوانات قد جلبوها معهم. وهذا دليلٌ كافٍ على أنَّ صانعي الأدوات الأوائل اختاروا موادَّ أوليةً مناسبة وحملوها معهم متوقّعين أنْ يحتاجوها. إنَّ كائنات الشمبانزي الحديثة تصطاد الثدييات الصغيرة بآلية تعاونية، لكنّها تفعل ذلك عادة فقط عندما تسنح لها الفرصة بشكل عرضي. ومن الواضح أنّ أسلاف الإنسان القدماء الصانعين للأدوات قد سلّحوا أنفسهم سلفاً وهم يتوقعون ذبح جثث الحيوانات التي كانوا ينوون مطاردتها أو أكلها. لقد كان لديهم بصيرة. لقد كانوا مخطّطين بطريقة ابتدائية ما.

وإذاً، من كان الصنّاع الأوائل للأدوات الحجرية؟ إنّ أحافير الإنسان الماهر Homo habilis من أولديوفاي Olduvai تعود إلى حوالي 1,8 مليون سنة فقط، بينما ميّز علماء الآثار الآن عدّة بقع في أراض شرق أفريقيا حيث ترك أسلاف الإنسان القدماء أدوات حجرية خامّ أثناء الفترة بين 2,5 إلى 2 مليون سنة تقريباً. وفي بعض هذه الأماكن وجِدت أيضاً عظام حيوانات مقطّعة، لكن لم يكن في أيٍ من هذه الأماكن أحافير لأسلاف الإنسان. ربما أقرب شيء منها هو موقع بعمر 2,5 مليون سنة في بوري Bouri في إثيوبيا، حيث وجِدت عظام حيوان تحمل آثار قطع لا يبعُد كثيراً عن شظايا أحفورة أوسترالوبيث australopith التي مُيّزت أنها تعود إلى النوع أوسترالوبيثيكوس غارهي Australopithecus garhi. إنَّ هذه التجميعة بالطبع لا تتوافق جيداً مع نموذج «الإنسان صانع الأدوات» التي حفّزت لويس ليكي Louis Leakey لتسمية سلفه الإنساني الجديد باسم الإنسان الماهر Homo

habilis. لكنها ربما تساعد في توضيح لماذا كان كلّ المرشّحين المحتملين للصانع الأول للأدوات الحجرية قد حُشروا بصعوبة فقط ضمن فكرة متماسكة عن الجنس البشري Homo.

إنّ سجل أحافير أسلاف الإنسان التي تعود إلى ما قبل 2,5 إلى 2 مليون سنة متناثر جداً، لكن من الممكن في الوقت الحاضر المجادلة بأنّ لا شيء من أحافير أسلاف الإنسان، وكلها مُتشظِّية، التي أُبلغ عنها من هذه الفترة يجب أنْ تُنسَب فعلياً إلى الجنس الذي يتضمّن نوعنا البشري الخاص. حتى أنه من الممكن أنْ نقول: إنّ الإنسان الماهر في أولديوفاي Olduvai Homo habilis لا يتوافق مع هذا الجنس، على الرغم من اعتقاد ليكي Leakey المبكّر أنَّ شظايا القحف قد أشارت إلى دماغ أكبر نوعاً ما من الدماغ النموذجي للأوسترالوبيثات australopiths.

لكننا على أية حال قد نرغب في تصنيفه. يبدو من المحتمل أنّ صانع الأدوات الأول كان لديه مقاسات جسمانية كجسم أوسترالوبيث australopith وأنه كان ذا جسم صغير ودماغ صغير جداً. من الواضح، أنَّ صناعة الأدوات الحجرية لم تتطلّب أدمغة كبيرة. وعندما نفكّر في الموضوع، نرى أنَّ ذلك ليس أمراً غير قابل للتّصديق نهائياً. لأنَّ أيّ إبداع سلوكي يجب أنْ ينشأ بواسطة فردٍ ما، وهذا الفرد يجب أنْ يعود إلى نوع موجود مسبقاً. إنه لا يستطيع أنْ يختلف كثيراً عن آبائه غير الصانعين للأدوات. والإبداعات من جميع الأنواع يجب أنْ تظهر ضمن النوع، لأنه ليس هناك ببساطة مكان آخر يمكن أنْ تظهر فيه، ولذلك ليس هناك داعٍ لربط الجِدَّة السلوكية بظهور نوع جديد. إننا لا نستطيع استخدام قدوم نوع جديد إلى مسرح الأحداث من أجل توضيح سلوك جديد. والعكس صحيح أيضاً ليس هناك سببٌ كي نتوقّع أنَّ النوع الجديد سيُبدي دوماً سلوكاً جديداً بشكل جذري. وهذه هي بالتأكيد الحالة مع أسلاف الإنسان الأوائل الذين كانت أبعاد أجسامهم مثل أجسامنا بشكل واضح: أول إنسان «حقيقي».

من الواضح أنَّ الإنسان الأول early Homo كما نتصوّره حالياً كان ليبدو

مختلفاً جداً عنّا عندما يتحرّك هنا وهناك على الأرض. إنَّ النوع الأول من الإنسان الذي يمكن أنْ نصفه بطريقةٍ ما على أنه «واحد منا»، على الأقل من مسافةٍ ما، هو النوع المُشار إليه غالباً اليوم على أنه الإنسان العامل Homo ergaster (أو أحياناً الإنسان المنتصب الأفريقي «African Homo erectus»). والمعروفُ من هيكلٍ عظمي محفوظ بشكل أعجوبي (يُعرَف غالباً باسم صبي توركانا «Turkana Boy») من غرب توركانا Turkana في شمال كينيا، أنه لدينا هنا أخيراً كائن مبني بشكل أساسي مثلنا، على الأقل من العنق وإلى الأسفل. إنَّ مثل هذا التركيب لم يُنذر به من قبل مطلقاً في سجل أحافير أسلاف الإنسان، ولو أنَّ أحفورة عظام ما بعد القحف في الحقيقة قليلة ومتباعدة ومن الصعب تفسيرها منعزلة.

في الحقيقة، من النادر حتى التلاشي أنْ نجد هيكلاً عظمياً جزئياً من أحفورة للفرد نفسه من أسلاف الإنسان، خصوصاً في الماضي البعيد، معظم السجل، قبل اختراع الدفن الذي يعود إلى بضع عشرات آلاف من السنوات. إنّ انحفاظ الهيكل العظمي لصبي توركانا Turkana Boy، المعروف فنياً بالرقم KNM–WT 15000 في دليل المتحف الوطني في كينيا (انظر واجهة هذا الكتاب)، هو نتيجة سلسلة مدهشة من الظروف. عندما مات صبي توركانا Turkana Boy، كان المكان الذي وجِد فيه يُحتمل أنه جزءٌ من مستنقع واسع على سهول ضفاف نهر قديم. ولن نعرف أبداً لماذا كان هذا المراهق الوحيد هناك وسط المياه الراكدة الضحلة وحزم الأعشاب الكثيرة النحيلة. لكن مهما يكن السبب، فقد مات مرمياً ووجهه مقلوب إلى المستنقع، ولم تلحَظْه أيّ من الحيوانات الآكلة الطائرة أو السابحة أو غيرها، والتي كانت ستقطّع جسمه وتمضغه وتلقي به تقريباً في أي مكان آخر. إنَّ حمولة الرواسب الثقيلة في الماء مُجتَمعةً مع سكونه النسبي، تضافرت لضمان عدم تحريك أو مساس الجسم، وتغطّى بسرعة بالرواسب الواقية التي تحجّرت عظامه فيها، وبهذه الطريقة نجت بقاياه من المصير المحتوم تقريباً للأفراد الموتى في بيئة طبيعية مثل حوض توركانا Turkana Basin القديم: أي، تبعثر أعضاء الجسم

والعظام، ودمارها الكامل أو الجزئي بسبب الحيوانات المفترسة والطقس.

إنَّ هذه المعجزة في بقاء الجثة تقدّم لنا واحداً من بضعة أمثلة قليلة جداً عن سجل الأحافير الإنسانية الأولى التي يمكن أنْ نرى فيها بشكل واضح العلاقة بين أجزاء الجسم المختلفة – والأهم بكثير، عظام الأطراف والجمجمة – لفرد واحد. وهذه البقايا تبيّن لنا أنّ الإنسان العامل Homo ergaster، على حدِّ علمنا خلافاً لأيٍّ من معاصريه، كان لديه هيكل عظمي جسماني حديث عملياً. من الواضح تماماً، أنَّ نسيبنا هذا لم يكتسب طوله غير العادي وبنيته في المشي من خلال عملية تدريجية من الانتقاء الطبيعي عبر عصورٍ طويلة. بل يقترح مثال صبي توركانا Turkana Boy بدلاً من ذلك أنّنا اكتسبناه خلال حَدَثٍ قصير الأمد، ربما بسبب تعديل بسيط نسبياً في أحد الجينات التنظيمية التي كان لها تأثير متعاقبٌ على البنية في كافة أنحاء الجسم.

كانت أسلاف الإنسان المبكرة ذات قوام قصير، بطول من أربعة إلى خمسة أقدام على الأغلب. لكن صبي توركانا Turkana Boy، على النقيض من ذلك، بلغ طوله حوالي خمسة أقدام وثلاث بوصات عندما مات بعمر حوالي ثماني سنوات، ويُقدَّر أنّ طوله كان سيفوق ستّة أقدام في مرحلة النضج. طويل القامة، ذو سيقان طويلة، ورشيق، لقد كان هذا الفرد مناسباً بشكل واضح للحياة على السهل العشبي المفتوح، بعيداً عن حافات الغابة المظلّلة التي يبدو أنَّ أسلافه البعيدين كانوا قد انحصروا فيها إلى حدٍ كبير. وفي الحقيقة، فإنّ أبعاد جسمه وبنيته العام تشبه على نحو مدهش أولئك البشر الذين يعيشون في البيئات الاستوائية المماثلة في الوقت الحاضر، لكنّ المشكلة الرئيسية هي التخلّص من حرارة الجسم الزائدة.

ومع مثل أحفورة صبي توركانا Turkana Boy هذه يمكننا أخيراً أنْ نكون واثقين إلى حدّ معقول أنّ أسلاف الإنسان فقدوا أشعار أجسادهم الوافرة الموجودة لدى الأسلاف المشتركة لأسلاف الإنسان والقرود بلا شك. إنّ انخفاض معظم الشعر الذي يغطّي الجسم إلى حد لم يعدْ ملحوظاً عنده، وانتشار الغدد العرقية تضافرا

بالتأكيد جنباً إلى جنب، كجزء من آلية التخلص من حرارة جسم أسلاف الإنسان. نحن ببساطة لا نعرف كثافة الشعر الذي كان يغطي جسم ثنائيات الأقدام الأولى. لأنهم يبدون أنهم صرفوا معظم حياتهم في ظلٍّ جزئيٍّ على الأقل، ومن المحتمل أنّهم احتفظوا ببعض الشعر، في حين أنَّ أسلاف الإنسان مثل صبي توركانا Turkana Boy بالتأكيد كان لديهم جلدٌ عارٍ تقريباً. وهذا الجلد كان في الحقيقة أسود اللون، لتخفيف التأثيرات الضارّة جداً لأشعة الشمس الاستوائية بوجود وفرة من صبغة الميلانين الداكنة التي تمنع اختراق هذه الأشعة.

بشكل غير مفاجئ، يمتلك صبي توركانا Turkana Boy بعض الخصائص العظمية المختلفة عما نجده عند الإنسان العاقل Homo sapiens في الوقت الحاضر. فالقفص الصدري عنده، على سبيل المثال، يشبه القفص الصدري عند لوسي Lucy في أنه يستدِّق إلى الخارج تماماً بشكل مثير من الأعلى إلى الأسفل، على خلاف جذوعنا التي تشبه هيئة البرميل؛ والفتحات المركزية في فقراته التي من خلالها يعبر حبله الشوكي، هي فتحات صغيرة نوعاً ما. ويجادل البعض بأنّه بهذا الشكل من المستبعَد أنْ يحوز السيطرة الجيدة على جدار الصدر، والتي هي ضرورية لتنظيم حركات الهواء لكي تنتج أصوات الكلام. لكن من المرجَّح أنّ ضيق القناة الفقرية هذا كان باثولوجياً، ربما أنه حتى يعكس الظرف الذي ساهم في موته المبكّر. ويبقى هناك تفاصيل أخرى عديدة في هيكل الولد العظمي تختلف أيضاً عن أمثاله من الجنس البشري اليوم. وما هو أكثر من ذلك، الاحتمال القوي بأن صبي توركانا Turkana Boy، على غرار أسلاف الإنسان الأوائل، قد تطوّر بسرعة نوعاً ما؛ لأنه على الرغم من أنّه قد عاش فقط ثمانية أعوام قصيرة إلى أنْ مات، فإنَّ مرحلته التطوّرية كانت أقرب إلى مرحلة إنسان معاصر بعمر حوالي أحد عشر سنة.

أما فوق الرقبة، فالقصّة مختلفة عنا بشكل أكثر وضوحاً. لقد كان لدى صبي توركانا Turkana Boy جمجمةٌ، بالرغم من أنه يمكن تشبيهها بجمجمتنا أكثر من جمجمة أيّ أوسترالوبيث australopith، لكنها كانت مع ذلك مميزة تماماً؛ فقحف

دماغه على سبيل المثال، كان صغيراً، ويحتوى دماغاً حجمه حوالي 880 سنتيمتراً مكعّباً، أي ما يقارب ضعف حجم دماغ الأوسترالوبيث australopith لكن ليس أكثر من نصف متوسط حجم دماغ الإنسان الحديث. ووجهه بارز تماماً للأمام بدرجة ملحوظة: ومرة أخرى، أقلّ بكثير من وجوه معظم الأوسترالوبيثات australopiths، إنما بارز بشكل أساسي أكثر من وجوهنا؛ ولديه أسنان مضغ بحجم كبير. وإذاً، فإنّ المظهر العامّ لجمجمته أقلُّ حداثةً بشكل جوهري من مظهر هيكل جسمه العظمي.

إنّ صبي توركانا Turkana Boy يعود إلى ما قبل 1,6 مليون سنة، لكنَّ النماذج الأخرى التي تعرَّف أيضاً في الغالب أنها من جنسه، أي الإنسان العامل Homo ergaster، تعود إلى 1,9 مليون سنة أو حتى أكثر بقليل. وذلك أمرٌ مهمٌّ من ناحية الإبداع الثقافي، لأنه يعني أنّ الإنسان العامل Homo ergaster بعد ظهوره الأول بعدّة مئات ألوف السنين، تابع استخدام تقنيةٍ للأدوات الحجرية يُتعذَّر تمييزها عن التقنية التي كانت قد استُخدِمت من قِبل طلائعه القديمة، بشكل أساسي منذ أنْ بدأت صناعة الأدوات. ولسوء الحظ، هناك قلةٌ من المواقع الآثارية لهذه الفترة الحرجة، وليس هناك طريقة لأنْ نربط أنواعاً معيّنة من الأدوات الحجرية بأيّ نوع معيّن من أسلاف الإنسان. لكنّ ما نراه هنا يعزّز بالتأكيد فكرة أنّنا يجب ألاّ نتوقّع أنّ الأنواع الجديدة من أسلاف الإنسان ستكون مصحوبة بالضرورة بأنواع جديدة من التعبير الثقافي مثل مجموعة أدوات مُحسّنة.

وبالطبع، فإنَّ الأدوات الحجرية هي وحدها المؤشرات غير المباشرة عن السلوك، وتحتلّ مكانتها المركزية في تفسيراتنا لأنماط نشاط أسلاف الإنسان الأوائل، لأنها ببساطة تدوم بصورة جيدة جداً، وبذلك تُشكّل جزءاً كبيراً من السجل الآثاري الكلي للعصر الحجري القديم. ومع ذلك، لدينا في الوقت الحاضر سبب ضعيف لاستنتاج أنّ النوع الجديد جسدياً من أسلاف الإنسان الذي يمثّله الإنسان العامل Homo ergaster كان في بادئ الأمر يتصرّف أساساً بطريقة مختلفة عن طلائعه.

ومع ذلك، يبقى من المحتمل أنّ الإنسان العامل Homo ergaster كان يمتلك إمكانيةً إدراكيةً أعظم مما كان يمتلك أسلافه من إمكانية يمكن أنْ توضع موضع استخدام عن طريق اكتشافات تقنية ملائمة. وفي الحقيقة، بدأ الإنسان العامل H. ergaster قبل حوالي 1,5 مليون سنة (ربما أكثر قليلا) بتصنيع نوع جديد كليّاً من الأدوات الحجرية. لقد كان صانعو الأدوات السابقون يبحثون، على ما يبدو، عن خاصيّة معيّنة: هي الحواف القاطعة الحادّة. ولم يكونوا يهتمون كثيراً كيف ستبدو بالضبط الرقاقات التي ينتجونها؛ والشيء المهم كان أنّه يمكنهم استخدامها للقطع. لكن بعد وجود الإنسان العامل H. ergaster بفترة لا بأس بها، وفي الوقت الذي واصل فيه صانعو الأدوات إنتاج أدوات بسيطة من رقائق الحجارة من النوع القديم، بدؤوا أيضاً بصناعة أدوات أكبر بتشكيل قطعة الحجارة على كلا الجانبين في نمط متناظر وقياسي.

هذا النوع الجديد من الأدوات الذي يحتاج عملاً مركّزاً، والمُشكَّل على هيئة دمعة «الفأس الآشولي[27] Acheulean handaxe» (نسبة إلى سانت أشول St. Acheul، وهو مكان في فرنسا حيث وصفت لأول مرة) كان مصنوعاً بوضوح وفق قالبٍ ذهني لا بدّ وأنه كان موجوداً في رأس صانع الأدوات قبل أنْ يبدأ بتشكيله. وحالما تأسست هذه التقنية الجديدة، بدأت مثل هذه الأدوات تُنتَج بأعدادٍ ضخمة. في الحقيقة كانوا ينتجون أحياناً كميات أكبر بكثير مما قد

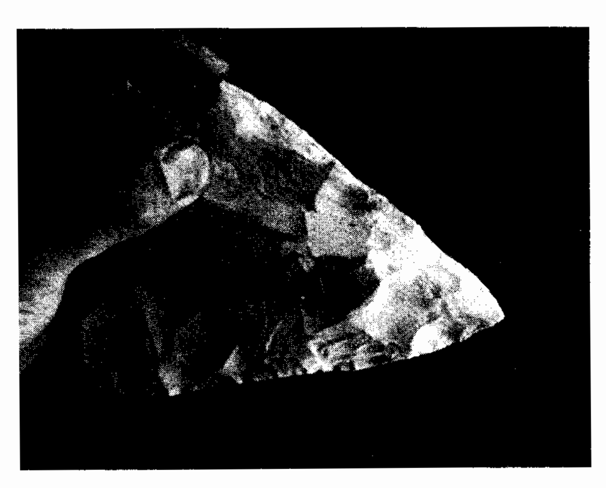
(27) الآشولية Acheulean هو الاسم المعطى لصناعة الأدوات الحجرية الأثرية التي تزامنت مع البشر الأوائل خلال العصر الحجري القديم السفلي في جميع أنحاء أفريقيا وجزء كبير من غرب آسيا وأوروبا. عادة ما يتم العثور على الأدوات الآشولية Acheulean مع بقايا الإنسان المنتصب Homo erectus. وقد طورت هذه الصناعة لأول مرة من تكنولوجيا أولدوان Oldowan البدائية جداً منذ نحو 1,8 مليون سنة مضت عن طريق الإنسان الماهر Homo habilis. وكانت هذه هي التكنولوجيا السائدة بالنسبة للغالبية العظمى من التاريخ البشري، ومنذ أكثر من مليون سنة مضت كان المستخدمون للأدوات الآشولية Acheulean هم الذين غادروا أفريقيا ليقوموا بأول استعمار ناجح لأوراسيا. على الرغم من أنها تطورت في أفريقيا، إلا أن التسمية جاءت بعد اكتشاف موقع سان أشول Saint-Acheul، الآن إحدى ضواحي مدينة اميان Amiens في شمال فرنسا، حيث تم تحديد بعض الأمثلة الأولى لهذه الصناعة في القرن 19.

تعتقد أنهم بحاجة له للأغراض العملية. وبالرغم من أنَّ هذه الفؤوس handaxes (وتنوعاتها، المعاول الضيّقة المدبّبة والسواطير المستقيمة الحواف) كانت ذات نفع كبير (لقّبت هذه الفؤوس باسم «سكاكين الجيش السويسري للعصر الحجري»)، إلا أنه من الصعب تفادي الانطباع بأنَّ صنّاعها كانوا ببساطة، من حين لآخر على الأقل، يكرّرون إلى حدٍّ ما نموذج سلوك إلزامي ونمطي.

إذاً، ما الذي يدلّ عليه ذلك النوع الجديد من الأدوات فيما يتعلّق بنوع الوعي الموجود لدى صانعيها؟ من الواضح أنَّ الفؤوس handaxes تشير إلى نوع ما من القفزة المعرفية لدى أولئك الذين صنعوها (ليس واضحاً أنَّ صانعي الأدوات الأوائل كان بإمكانهم أنْ يجيئوا بمثل هذه الأدوات أبداً). لكن من الصعب معرفة ما الذي يعنيه هذا ببساطة بالنسبة لبقيّة ذخيرتهم السلوكية. هناك مؤشر مستقل ضعيف، على سبيل المثال، مُفادُه: أنَّ الآشوليين Acheuleans الأوائل كانوا يصيدون أيّة حيوانات أكبر حجمًا وأصعب اصطيادًا من التي صادها أسلافهم.

كان كلّ أفراد عائلة أسلاف الإنسان محصورين في أفريقيا إلى أنْ جاء زمن الإنسان العامل Homo ergaster. وليس هناك تقاريرُ موثوقة لفترة ما قبل حوالي 2 مليون سنة عن أحافير أسلاف الإنسان من أيّ مكان آخر في العالم. لكنه حالما ظهر على موقع الأحداث البشر الذين لهم حجم جسم الإنسان الحديث، تبيّن أنهم لم يتركوا بسرعة القارة التي ولدوا فيها فحسب بل إنهم أيضاً اخترقوا كامل الطّريق إلى شرق آسيا بفترة قصيرة جداً من الزمن. على سبيل المثال، بينت عمليات مؤخرة لتحديد التاريخ أنّ أسلاف الإنسان على الجزيرة الأندونوسية في جاوة Java يعودون إلى ما يقارب 1,8 إلى 1,6 مليون سنة مضت، رغم أنَّ التاريخ الأقدم من ذلك متنازع عليه بشكل خاص. إنَّ جاوة مكان رمزيّ في سجلات علم الأنثربولوجيا المتخصص بدراسة أحافير الإنسان القديم Paleoanthropology، لأنه هناك اكتُشِفت فعلياً بقايا أسلاف الإنسان القديم الأولى في تسعينيات القرن التاسع عشر.

صانع أدوات يحمل نسخة طبق الأصل عن «الفأس الآشولي» Acheulean handaxe.



بدأت صناعة الأدوات الحجرية من هذا النوع في أفريقيا قبل أكثر من 1,5 مليون سنة، وكانت أول شيء صُنع ليطابق «شكل قالبٍ» حمله صانعو الأدوات في عقولهم قبل أنْ يصنعوا الأداة. بإذن من كاثي شيك Cathy Schick ونيكولاس توث Nicholas Toth من معهد العصر الحجري Stone Age Institute.

في تلك الأيام، كان عدد أحافير أسلاف الإنسان المعروفة صغيراً جداً في الواقع، ولم يكن قِدَم أيٍّ منها قريباً لِقدَم ما وجد في جاوة. إنَّ الشكل الجديد، الذي دُعي باسم الإنسان المنتصب Homo erectus المُميّز بوقوفه المنتصب، يُعدُّ حتماً دوراً مركزياً في تفسيرات تطور الإنسان. أما في الوقت الحاضر فإنّ احتمال أنْ يمثّل الإنسان المنتصب Homo erectus «مرحلةً» سائدة من تطور الإنسان تقع بين الأوسترالوبيثات australopiths والنياندرتاليين Neanderthals هو احتمال أقلُّ مما كان في تلك الفترة. وفي الحقيقة، من الممكن جداً أنْ يكون هذا نوعاً محليّاً تطوّر في شرق آسيا بعد وصول أسلافه (ربما الإنسان العامل Homo ergaster أو ما يشبهه) إلى هناك. ومع هذا، ما تزال العديد من الجهات تنحني لهذا التقليد وتستخدم فكرة الإنسان المنتصب Homo erectus لتشمل مجموعةً متنوعةً كبيرةً من أسلاف الإنسان في أفريقيا وآسيا وأوروبا، بمن فيهم أولئك الذين يشير إليهم هذا الكتاب على أنهم الإنسان العامل Homo ergaster –وهو تعقيدٌ ينبغي على كلّ مَن يحاول أنْ يبحر في أدبيات تطور الإنسان أنْ يكون مدركاً له.

ومع ذلك، فإنَّ إزاحة الإنسان المنتصب Homo erectus من موقعه المركزيّ على شجرة التطوّر الإنسانية لا يجعلها بالتأكيد أقلَّ أهمية أبداً، لأنه إذا كنا موافقين

على التواريخ الباكرة، فإنَّ هذا النوع كان لديه أطول فترة تعاقب على الأرض من أيّ نوع آخر عرفناه من أسلاف الإنسان. إنَّ معظم عينات الإنسان المنتصب Homo erectus الجاويّة Javan المعروفة ربما تعود إلى فترة ما قبل 1 مليون و700،000 سنة تقريباً، لكن عيّنةً واحدةً من الجماجم، التي تُعرَّف عادة على أنها من هذا النوع، تعود إلى 40،000 سنة مضت؛ وربما ليس صدفةً أنَّ هذا التاريخ قريب من التاريخ الذي وصل فيه الإنسان العاقل Homo sapiens لأول مرة إلى الأرخبيل الأندونوسي. وهكذا يمكننا أنْ نبدأ بتصوّر أنّ جنسنا البشري كان متورّطاً في الاختفاء النهائي للسلف الإنساني الآخر، أي الإنسان المنتصب Homo erectus، الذي ربما بقي في الجيب الآسيوي الشرقي لأكثر من مليون ونصف سنة.

بعض الأحافير المُتشظِّية من الصين، والأدوات الحجرية الخامّ من الموقع الباكستاني في ريوات Riwat والتي من الواضح أنها من صنع أسلاف الإنسان، يعود تاريخها أيضاً إلى ما قبل 1,8 إلى 1,6 مليون سنة. لكنّ جواهر تاج الانتشار البشري المبكّر من أفريقيا دون شكّ، كانت الجماجم التي نقّب عنها في أواخر التسعينيات في موقع دمانيسي Dmanisi، الواقع بين البحر الأسود وبحر قزوين Caspian في جمهورية جورجيا. هذه العينات المحفوظة بشكل رائع والتي حُدِّد تاريخها الآن إلى ما قبل حوالي 1,8 مليون سنة، تحمل شاهداً مثيراً على هجرة أسلاف الإنسان الأوائل خارج أفريقيا. لقد استُعيدت الآن خمس جماجم في موقع دمانيسي Dmanisi. ومن الغريب أنها جميعاً ليست متشابهة؛ بل تشكّل في الحقيقة مجموعة متباينة جداً.

ولم يكن أي من هذه المجموعة مماثلاً بشكل قريب لأيٍّ من قحوف أسلاف الإنسان المعروفة حتى الآن من أفريقيا في فترتها الزمنية. ومع ذلك، ليس هناك شكّ بأنّ الأصل النهائي الأخير لكلّ هذه النماذج كان في أفريقيا، ويعتقد العديد من العلماء أنّ ذلك قابل للإدراك في خصائصها التشريحية.

إذاً، ما الذي مكّن أسلاف الإنسان من القيام بهذا الرحيل الأول بعيدًا عن

القارة التي وُلِدوا فيها؟ إنَّ أحافير دمانيسي Dmanisi تضيّق مدى الاحتمالات. لقد اقتُرح أنّ التقنية المتحسّنة كانت هي العامل الحاسم الذي أطلق عنان قابلية الحركة عند الإنسان العامل Homo ergaster وأمثاله. لكن، كما كان واضحاً من سجل ناقص في الواقع، فإنَّ ابتكار تقنية الفؤوس handaxe، الإشارة الأولى التي بحوزتنا للتحسين التقني، لم يأتِ فحسب بعد فترة طويلة من ظهور الإنسان العامل Homo ergaster على مسرح الأحداث، بل بعد فترة طويلة من الشتات بحدِّ ذاته. وأكثر من ذلك، أنَّ الأدوات الحجرية التي عُرفت من دمانيسي Dmanisi كانت بدائيةً جداً، وليست أكثر تطوّراً من الأدوات المرتبطة بالإنسان الماهر Homo habilis. إذاً، لو أنّ الأدوات الحجرية كانت تمثّل انعكاساً للجوانب الأخرى للتقنية التي لم تُحفَظ، فيجب أنْ نستنتج أنّه لم تكن أية مهارة تقنية جديدة مُختَرَعة هي التي جعلت الانتشار من أفريقيا ممكناً. وكان هناك اقتراح آخر يقول: إنّ الزيادة في حجم الدماغ المصحوبة بالذكاء العام هي التي شكّلت الفرق. مرة أخرى، مع ذلك، هذه الفكرة ليست مدعومة من قِبل أحافير دمانيسي Dmanisi، التي لدى جميعها أدمغة صغيرة نوعاً ما يتراوح حجمها ما بين 600 إلى 780 سنتيمتراً مكعّباً. وهذا أقلُّ بكثير من حجم دماغ صبي توركانا Turkana Boy، لكنه في النهاية العليا يشبه قحوف بالغين من كينيا أكثر قدماً بقليل، والتي قد تمثّل مجموعته.

إذا لم تكن الأدمغة الأكبر أو التقنية الأفضل هي السبب الذي سمح لأسلاف الإنسان الأوائل بالتحرّك ما بعد القارة التي ولِدوا فيها، فما هو السبب؟ يبدو كأن السبب لا بدّ أنه كان في بنيتهم الفيزيائية الجديدة. لقد وُصفت الكائنات الإنسانية الحديثة بشكل مُبرَّر بأنها «آلات مُتنقّلة»، وغريبة كما قد تبدو بالنسبة لأعضاء المجتمعات الغربية المقيمين وغير المترحّلين. من الناحية التاريخية، لطالما كان هناك أناس في جميع أنحاء العالم يمشون بشكل روتيني مسافات واسعة بحثاً عن نشاطاتهم الطبيعية. وهذا صحيح بشكل خاص عند المتنقلين الذين يعيشون

على الصيد والجمع[28] hunter—gatherers ولدى البدو. لقد أبدى أحد الباحثين المخضرمين عن الأحافير، الذي عمل لسنوات في الأراضي الجدباء الصحراوية desertic badlands في أثيوبيا، دهشته الأولية من أنّ رجالاً من قبيلة عفار Afar المحلية قد سمعوا عن وصول علماء الأنثروبولوجيا المتخصصين في دراسة أحافير الإنسان القديم Paleoanthropologists إلى منطقتهم، فساروا 25 ميلاً في الحرارة اللاهبة لإلقاء التحية وتبادل المجاملات لمدة نصف ساعة، ثمّ ساروا 25 ميلاً أخرى ليعودوا ثانية عبر طرق وعرة أو غير موجودة. إنَّ السرعة ليست هي ما يجعل هذا المشي خاصاً، مع أنَّ العدو المتواصل قد خدَم جيداً المتنقلين الذين يعيشون على الصيد والجمع hunter—gatherers. إنَّ القدرة المطلقة على التحمّل، القدرة على الاستمرار بالحركة الساعة تلو الساعة، هي إحدى الخصائص التي تميّز الإنسان كنوع وكصيّاد من نوع غير عادي.





قحفان للإنسان Homo القديم. إلى اليسار جمجمة الهيكل العظمي لصبي توركانا «Turkana Boy» الذي يعود إلى 1,6 مليون سنة، والذي يُنسَب عموماً إلى نوع الإنسان العامل Homo ergaster. بالرغم من أنَّ هذا الفرد الشاب كان له تحت الرقبة أبعادُ الجسم الحديث بشكل أساسي، إلاّ أنَّ رأسه كان قديماً في العديد من السمات. إنّ دماغه لم يكن أكثر من نصف حجم

(28) hunter-gatherer هو فرد من مجموعة من الناس الذين لا يعيشون في مكان واحد، ولكن يتنقلون ويعيشون على الصيد عموماً وصيد الأسماك وجمع النباتات.

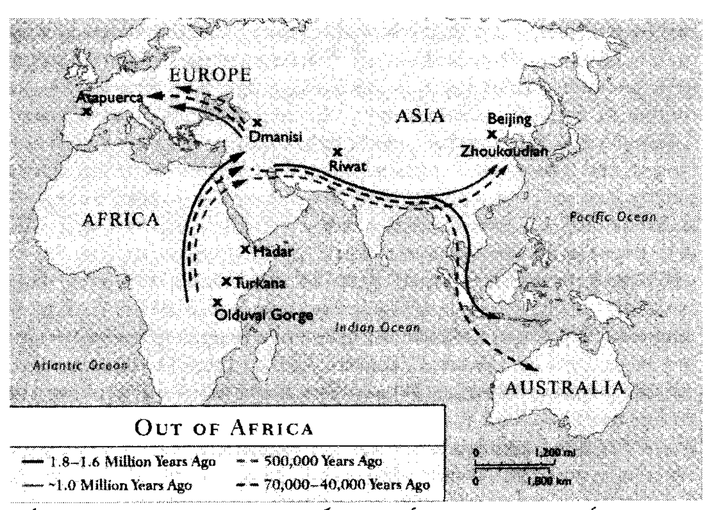
متوسط دماغنا الحالي، ووجهه بارز إلى الأمام بعض الشّيء أمام قحف دماغ منخفض.
إلى اليمين جمجمة أحد أسلاف الإنسان بعمر 1,8 مليون سنة، من موقع دمانيسي Dmanisi في جمهورية جورجيا. إنَّ أسلاف الإنسان في Dmanisi تزوّدنا بدليلنا الأول على أسلاف الإنسان خارج أفريقيا. ويبدو أنهم كانوا صغار الجمجمة (600–780 سنتيمتر مكعّب) وصغار الجسم، وليس لديهم إلا النوع الأكثر بدائيةً من الأدوات الحجرية. حقوق الصورة لـ جيفري شوارتز Jeffrey Schwarts (اليسار)؛ بإذن من دافيد لوردكيبانيدز David Lordkipanidze (اليمين).

وبالقدر الذي استطعنا أنْ نتحقّق منه، كانت لدى كلّ الأنواع البشرية الأولى early Homo أبعاد جسدية قديمة (تشبه الأوسترالوبيث australopith)، واحتفظت بقدراتها على التسلّق التي كانت ضرورية لمعرفة مقدار المسافة التي تمشيها على الأرض. ويبدو أنَّ مثل هذه المخلوقات كانت مواتية لتبقى ملايين السنين في المناطق الشجرية وحواف الغابات، مع غزوات عَرَضية في الغابة الكثيفة والأرض المعشبة الأكثر انفتاحاً. ومن المهم بالتأكيد أنّه في النقطة التي فسحت فيها البنية الجسمية لهذه الأشكال القديمة المجال للبنية التشريحة الحديثة لصبي توركانا Turkana Boy، لم يتحرّك أسلاف الإنسان الأوائل أولئك فقط إلى ما بعد بيئة أسلافهم، بل أيضاً إلى ما بعد قارة أسلافهم، ملزمين أنفسهم بهذه العملية بوجودهم في أرض مفتوحة.

وحالما حرَّر أسلافُ الإنسان أنفسهم من حوافّ الغابة، وجدوا أنفسهم أحراراً للتجوّل بشكل أوسع من أي وقت مضى. ومن الواضح أنهم استفادوا من كلّ الإمكانيات التي قدّمها وضعهم الجديد. عندما يتحرّك كائن حي في بيئة جديدة، يتبع ذلك في أغلب الأحيان ما يُعرف «بالإشعاع التكيفي»، بأنْ ينتشر الجنس الجديد في أماكن مختلفة ويستكشف كلّ الإمكانيات البيئيّة الجديدة المتاحة له. ويبدو أنَّ هذا ما حدث بالتأكيد في شرق آسيا مع ظهور الإنسان المنتصب Homo erectus هناك. وقد حدث على ما يبدو في أوروبا أيضاً، بالرغم من أنَّ أوروبا قدّمت بيئة أكثر قساوةً أثناء العصر البليستوسيني Pleistocene (العصر الحديث الأقرب). وجد

المهاجرون من أفريقيا الذين انعطفوا باتجاه الشرق أنفسهم قادرين على المكوث في المنطقة الشبه استوائية subtropical zone لفترة طويلة، بينما أولئك الذين تابعوا إلى الشمال والشمال الشرقي سرعان ما صادفوا سلاسل جبلية كبيرة وظروفاً مناخية غير مواتية. وربما بسبب ذلك، بالرغم من أنَّ أحافير أسلاف الإنسان التي تعود إلى ما قبل 2 مليون سنة وجِدت في آسيا الاستوائية وحتى في القوقاز، ليس هناك سجل لأحافير أسلاف الإنسان في أوربا الوسطى أو الغربية قبل حوالي 800,000 سنة مضت تقريباً، وهناك القليل من الآثار الأثرية غير القابلة للنقاش أقدم من حوالي مليون سنة. وحتى بعد ذلك، فإنَّ السجل فقير جداً بالأساس.

هناك موقع يُعرف باسم جران دولينا Gran Dolina في تلال أتابيوركا Atapuerca Hills شمال إسبانيا، قدَّم بعض شظايا العظام لأسلاف الإنسان الأوائل تعود إلى 780،000 سنة، والتي كانت مميّزة تماماً، وقد نُسبَت إلى النوع الجديد الإنسان السالف Homo antecessor («الرجل الأول pioneer man»)، بالرغم من أنَّ الإنسان الموريتاني Homo mauritanicus («رجل موريتانيا man of mauritania») قد يكون اسماً أفضل لهذه الأحافير لأنها تنتمي إلى النوع من ذلك الاسم الذي ربما وجد في شمال أفريقيا بحدود الخمسينيات. اقترح المنقّبون في جران دولينا Gran Dolina أنّ هذا السلف الجديد للإنسان قد يكون سلفاً لكلٍّ من النياندرتاليين Neanderthals من جهة، وللنسب الذي يؤدّي إلى نوعنا، أي الإنسان العاقل، من جهة أخرى. لكنْ على الأرجح أنّ هذه البقايا تمثّل أعضاءً من محاولة باكرة وفاشلة في النهاية لاستعمار تضاريس أوروبا الصعبة. ما يزال المحكَّمون غير موافقين على هذه المسألة، لكن هناك سمةٌ فاتنةٌ لا يمكن إنكارها لأسلاف الإنسان في جران دولينا Gran Dolina هي أنّهم ربما كانوا ضحايا آكلي اللحوم البشرية. وإذا كان الأمر كذلك، فإنهم أسلاف الإنسان الأسبق للفَخر بهذه المنزلة المريبة.



خارج أفريقيا. ابتعد أسلاف الإنسان الأوائل بشكل واضح عن قارتهم المحلية أفريقيا على عدّة موجات. تبيّن هذه الخريطة أهمّ هذه الهجرات، إذ حدثت أوّل هجرة بعد فترة قليلة من قبل 2 مليون سنة، آخذةً ثنائيات الأقدام المبكّرة إلى القوقاز (دمانيسي Dmanisi، بعمر 1,8 مليون سنة)، عبر أواسط آسيا (أدوات حجرية في ريوات Riwat، قبل 1,6 مليون سنة) ومن المحتمل إلى جنوب الصين وجاوة بحدود ما قبل 1,8–1,6 مليون سنة. وتؤكد الأدلة الآثارية لأسلاف الإنسان في أوروبا ما قبل أكثر من مليون سنة وأحافير أسلاف الإنسان في أتابيوركا Atapuerca في إسبانيا وسيبرانو Ceprano في إيطاليا قبل حوالي 900,000–800,000 سنة مضت، على موجة ثانية من المهاجرين من أفريقيا. أما الموجة الثالثة التي تلت ظهور إنسان هايدلبيرغ Homo heidelbergensis في أفريقيا قبل 600,000 سنة تقريباً، فقد انتشرت بسرعة إلى أوروبا ومن المحتمل أيضاً إلى الصين. وأخيراً، الإنسان العاقل Homo sapiens الذي نشأ في أفريقيا ككيان قابل للتمييز من الناحية التشريحية في زمنٍ ما بين 200,000 و 150,000 سنة مضت تقريباً. لقد بدأ هذا النوع قبل 80،000 سنة تقريباً بالتعبير عن سلوكيات رمزية حديثة، وقبل حوالي 50,000 سنة غادر تلك القارة واتجه شرقاً إلى أستراليا؛ وبعد احتلاله العابر ربما لشرقي البحر الأبيض المتوسط (دون ترك دليل على الإدراك الرمزي) قبل حوالي 90,000 سنة، دخل أوروبا قبل حوالي 40,000 سنة. وعند هذه النقطة الأخيرة أظهر الدرع الكامل للوعي الرمزي الحديث. عُدِّلت عن إيان تاتيرسول Ian Tattersall، «خارج أفريقيا... مرة بعد مرة». «Out of Africa Again... and Again.» Scientific American، 1997.

لقد كانت عظام أسلاف الإنسان في جران دولينا Gran Dolina قد كُسِرت بنفس الطريقة تماماً التي كُسِرَت بها عظام الثدييات الأخرى التي وِجدت هناك، تلك التي كانت قد ذُبِحت وأُكِلت. والأكثر من ذلك، أنَّ عظام أسلاف الإنسان والثدييات تحمل علامات قَطْعٍ أُجري بأدوات أولية جداً استُخدِمت لتقطيعها، من النوع «Mode1» المبكّر. ومن الواضح أنَّ العظام الحيوانية والبشرية كانت قد عولجت بنفس الطريقة بالضبط، لذلك فإنَّ قضية آكلي اللحوم البشرية، مع أنها قابلة للجدل، تستحق سماعها. إنّ وجودَ قحف دماغ ربما أقدم قليلاً في موقع سيبرانو Ceprano في إيطاليا، هو دليل جيد على وجود أسلاف الإنسان في جزء آخر من جنوب أوروبا تقريباً في الوقت نفسه، بالرغم من أنَّ النموذج الإيطالي يمثّل على الأغلب نوعاً مختلفاً عن نوع أتابيوركا Atapuerca: وهناك تنويه آخر هو أنَّ أسلاف الإنسان في هذه الفترة كانوا يبحثون بنشاط ويستغلّون الإمكانيات المختلفة التي قدّمها لهم التحرّك خارج أفريقيا.

عندما نتكلّم عن هجرةٍ خارج أفريقيا، من المهم أنْ نتجنّب إعطاء الانطباع أنَّ تلك الحَمَلات قد أُرسِلَت عمداً بطريقة ما لاستكشاف المجالات الأبعد للعالم. ومن الأهمّ أنْ نتذكّر أنّه ليس من الحكمة أنْ نفترض (لأنَّ هذه هي الحالة التي تعوّدنا عليها في الوقت الحاضر) أنَّ وجود سلف واحد فقط للإنسان على الأرض هو الحالة الطبيعية للأمر. وبدلاً من ذلك نقترح ما هو طبيعي بالنسبة لأسلاف الإنسان عموماً، لأنه يخبرنا على الأرجح أنّ هناك شيئاً غير عادي مميز يتعلّق بنا. وربّما يكون وجود عدّة أنواع من أسلاف الإنسان في أية نقطة زمنية واحدة هو المعيار في أفريقيا في الأيام المبكرة. وحتى لو أنَّ بعض هذه الأنواع فقط قد اشترك في البنية الفيزيائية الجديدة نفسها في الفترة التي تلت حوالي 2 مليون سنة مضت، يمكننا أنْ نفترض أنه كان هناك على الأقل شيء من التنافس بينها بشكل متقطع.

ربما كان أسلاف الإنسان دوماً ضعيفين نوعاً ما على الأرض: لأنه حتى في البيئات الأكثر ملاءمةً، كان أسلوب حياة الصيد والجمع hunting—gathering

يتطلّب الكثير من الأراضي لدعم كلّ فرد (بالطبع، إنّ مسألة مدى فعّالية صيد أسلاف الإنسان، في هذه المرحلة، هو أمر قابل للنقاش). لكن عندما يتم تبني أسلوب حياة جديد في أرض جديدة مُنتِجة (وذلك ينطبق على البيئات الجديدة داخل أفريقيا بالإضافة إلى بقيّة العالم) سيكون هناك دوماً ميلٌ عند السكان للتوسّع. وسيكون هذا الميل ملحوظاً خصوصاً عند حوافّ تجمّع السكان؛ وحتى إذا كان السكان ينتشرون إلى الخارج فقط بمعدّل ميل أو ميلين في السّنة فلن يستغرق الأمرمدة طويلة جداً من حيث الظروف الجيولوجية لاحتلال القارة بكاملها. وهكذا كان من المحتمل أنه من خلال عملية بطيئة لتوسّع السكان احتلّ أسلاف الإنسان آسيا ولاحقاً أوروبا، بدلاً من أنْ يكون ذلك من خلال استكشافٍ متعمّد. وأكثر من ذلك، أنَّ مثل هذا الانتشار الذي حدث أثناء فترة من البيئات والجغرافيات المُتقلِّبة، كان يمكن أنْ يكون عرضياً، وأنْ تنتهي التوسّعات المحليّة في أغلب الأحيان بالفشل أكثر من انتهائها باستعمارٍ ناجح. في الحقيقة، هناك دليل على أنه حتى في الأوقات الحديثة نسبياً، عانى كلٌّ الأسلاف من السكان البشر من حوادث قلّصت حجمهم بصورة دراماتيكية. وقد نكون في الحقيقة، محظوظين لوجودنا هنا في الوقت الحاضر.

من الجدير بالملاحظة أنّ هذه الصورة تتوافق جيداً مع فكرة أنه لم يكن هناك فقط انتشار وحيد لسلف الإنسان خارج أفريقيا. فمنذ ظهور الإنسان العامل Homo ergaster الذي حدّد أول نجاح لجسم سلف إنسان حديث متنقّل، فإنَّ حبّ السفر لدى نسيبنا هذا وفي النهاية لدينا، قد أكّد نفسه مراراً وتكراراً. من الواضح أنّ أنواعاً جديدة ومختلفة من أسلاف الإنسان هاجرت من أفريقيا عدّة مرات. وفي الواقع، فإنّ الأشكال الجديدة التي تطوّرت خارج القارة الأصل ربّما رجعت إليها لاحقاً. وأكثر من ذلك، أنه على الرغم من النقص العام للإبداع في تقنيات الأدوات الحجرية لفترة طويلة، سواء ما قبل ظهور الفؤوس handaxes أو ما بعدها، يبدو أنّ أسلاف الإنسان في تلك الفترة كانوا واسعي الحيلة ومتكيّفين

جداً. لأنه بوساطة مجموعة بسيطة نسبياً من الأدوات كانوا في أغلب الأحيان قادرين على الاستمرار في منطقة الأرض نفسها، حتى عندما كان المناخ يتقلّب والمصادر تتغيّر من حولهم.

الفصل الخامس

أنْ تصبح أذكى

مقارنة مع وفرة سجل الأحافير الإفريقية قبل حوالي مليون ونصف عام، فإنَّ الدليل على تطور أسلاف الإنسان hominid لاحقاً في تلك القارة يتلاشى بشكل ملحوظ. تعود أسباب ذلك بشكل رئيسي للحوادث الجغرافية، ولكن أيضاً بسبب أنَّ اهتمامات بعض علماء الأنثروبولوجيا المتخصصين في دراسة أحافير الإنسان القديم paleoanthropologists قد امتدت لتغطي قارة ذات حجم كبير، وهذا يفترض أنَّ الكثير من البيانات بقيت غير مستكشفة. في الوقت ذاته، ولأسباب تتعلق بالتاريخ بمقدار ما تتعلق بحجمها وأهميتها الخاصة، فإنَّ السجلات الأوروبية والآسيوية قد باتت بشكل تقليدي أمراً مهماً يصعب تجنبه في تاريخ تطور أسلاف الإنسان في الفترة التي بدأت منذ مليون ونصف عام. على الرغم من ذلك، فإنَّ تلك القارة ما تزال المكان المنطقي لبدء توصيفنا لمرحلة التطور الإنساني بعد الهجرة الأولية خارج أفريقيا، إذ عثر على جزء من جمجمة في موقع بودو Bodo الأثيوبي عام 1976. تتسع هذه الجمجمة لدماغ بحجم 1250 سم3، أكبر على نحو ملحوظ من أي شيء يُعزى للإنسان العامل Homo ergaster، تماماً عند القيمة العظمى للحجم عند الإنسان المنتصب Homo erectus، ويشبه في تركيبته إنسان هايدلبيرغ Homo heidelbergensis والذي عرف سابقاً على أنَّ منشأه القارة الأوروبية.

لقد جرى في عام 1908 توصيف إنسان هايدلبيرغ Homo heidelbergensis من خلال فكٍّ سفليٍّ محفوظ بشكل مدهش، وجد في حفرة من الحصى بالقرب من قرية مايور Mauer الألمانية، ليس بعيداً عن المدينة التي أطلق اسمها على الأنواع الحية فيما بعد.

لم يكن هذا الفك مماثلاً لأي شيء عثر عليه قبله (فقط الإنسان النياندرتالي Homo Neanderthals والإنسان المنتصب Homo erectus وأنواعٌ حية بشرية قديمة متنوعة كانت معروفة في تلك المرحلة)، وكان لدى مكتشفيه عدد من الهواجس في نسب هذا النموذج الغريب إلى أنواع حية جديدة. يمتلك فك مايور Mauer القوي البنية فعلاً غصناً (الجزء الذي يبرز إلى مفصل الفك) عريضاً بوضوح من المقدمة إلى الخلف، ولكنه قصير من الأعلى إلى الأسفل. شكله العام (الجزء الحامل للسن) مستدق بشكل مميز، ومتناقص السماكة من الأعلى إلى الأسفل، من الأمام إلى الخلف.

أظهرت الاكتشافات اللاحقة بأنّ نموذج مايور Mauer غريب تماماً في هذه الخصائص؛ لكن مجموعة الخصائص الأخرى تربطه بمجموعة من الأحافير أفضل تمثيلاً بكثير من موقع آراغو Arago في جنوب فرنسا. هذه المجموعة الأخيرة، بعمر 400000 عام تقريباً، هي في المجال الزمني العام نفسه كأفضل تخمين لفك مايور Mauer (500000 عام أو ما شابه). لم يقدم موقع آراغو Arago فقط عدة فكوك سفلية وجزءاً من حوض ما، بل قدم أيضاً وجهاً كاملاً تقريباً، مع عظم جداري متوافق، وهو الجزء المكون للجانب القميّ والعلويّ من القحف.

يذكرنا قحف آراغو بالمقابل بعدد من جماجم أخرى محافظ عليها بشكل جيد من مواقع مختلفة حول العالم. لا تتضمن نموذج بودو Bodo فقط وإنما أيضاً جماجم من بيترالونا Petralona في اليونان، كابوي Kabwe وسالدانها Saldanha في أفريقيا الجنوبية، ودالي Dali وجينيوشان Jinniushan في الصين. من المؤسف أنه ولا واحدة من تلك الجماجم مؤرخة بدقة، لكن من المعقول أنها تعود تقريباً للفترة ما بين 500000 إلى 200000 عام مضت.

يالتأكيد هناك فوارق ينبغي ملاحظتها بين هذه الأحافير المتنوعة. على سبيل المثال، جمجمة بودو Bodo ذات فتحة أنفية كبيرة ولكنها منخفضة، بينما جمجمة كابوي Kabwe، التي تعرف الآن بزامبيا Zambia، ذات فتحة أنفية أصغر وأكثر

ارتفاعاً. يتوضع الجزء الأمامي من الدماغ في جمجمتي بودو وآراغو بشكل أكثر بعداً باتجاه الأمام فوق العينين، بالمقارنة مع ما هو عليه في نموذجي كابوي وبيترالونا.

يختلف شكل مؤخرة الجمجمة إلى حدّ ما. إذ يمكن أنْ تكون محاجر العينين متوافقة بشكل مختلف قليلاً. وضمن المجموعة ككل هناك تنوّع كبير في درجة التطور التي وصلت إليها الجيوب القحفية الوجهية (تجاويف في البنية العظمية)، وبشكل خاص الجيوب الجبهية (تلك المتوضعة فوق العينين)، إذ تعاني من «تجمد دماغي brain freeze» عند بلع شراب متجمّد بسرعة كبيرة). ولكن بشكل عام تشكل جميع هذه الأحافير مجموعة متجانسة نسبياً؛ وبالنسبة للوقت الحاضر على الأقل، فإنه من المنطقي إلى حدٍّ ما النظر إلى إنسان هايديلبيرغ Homo heidelbergensis كنوع حيٍّ ناجح بشكل كبير، على الأغلب من أصل إفريقي، والذي غدا واسع الانتشار في كافة أنحاء العالم القديم (أفريقيا و أوروبا وآسيا).

كان لدى هذه الأنواع دماغ كبير الحجم نسبياً، رغم أنه ليس بالضبط بالحجم الذي يقارن بمتوسط حجم دماغ الإنسان الحديث. الوجه كبير وبارز للأمام، ويتوضع أسفل حواف الجبين البارزة والمميزة، والتي تكون متثخنة فوق منتصف محجر كل عين، ويلتف السطح الأمامي لكل منها للأعلى باتجاه الجانبين. الفكّ السفلي طويل من الأمام إلى الخلف، ومجرد من أي شيء يشبه الذقن.

وبشكل مثير للاهتمام، وبما أنَّ قاعدة جمجمة إنسان هايدلبيرغ تكون محمية (ربما أفضل ما تشاهد في جمجمة بودو)، فإنها تظهر انحناء مميزاً للأسفل أمام الثقب الكبير، وهو ثقب يمرُّ عبره نحو الأسفل الحبل الشوكي إلى العمود الفقري من قاعدة الدماغ. وهذا هام لأنَّ قاعدة الجمجمة ليست فقط الجزء السفلي من قحف الدماغ، لكنها أيضاً سقف الجهاز الصوتي، المكان الذي نشكّل فيه الأصوات التي تصدر من أفواهنا ككلام.

ربما تكون اللغة أكثر الخصائص الملفتة للنظر التي يمتلكها الإنسان العاقل Homo

sapiens بين المخلوقات الحية؛ وإذا أردنا أنْ نفهم بشكل كامل كيف ظهرت خصائص فريدة متنوعة للإنسان الحديث، من المهم عندئذ أنْ نكتشف متى وكيف أصبح أسلافنا قادرين على التحدث. لأنه حتى إذا وجدت القدرة على توليد أصوات الكلام بشكل مستقل عن اللغة، فإنَّ اللغة كما نعرفها ونستخدمها لا يمكنها أنْ تتطور بشكل مستقل عن القدرة على توليد الكلام. إنّ الاهتزازات الأساسية التي نتلاعب بها لتوليد الأصوات التي تصبح كلاماً تتولد في حلوقنا، عند الحبال الصوتية. ولكن هذه الاهتزازات يتم تعديلها في الأعلى في الحلق بواسطة العضلات المحيطة بالبلعوم، المكان الكثير العروات فوق الحنجرة، أو صندوق الصوت، الذي يحتوي على الحبال الصوتية.

عند القرود (والمواليد الجدد لدى البشر)، تتوضع الحنجرة عالياً في الحلق، وتكون قاعدة الجمجمة مستوية. في البلعوم القصير الناجم عن ذلك، لا يمكن للأصوات أنْ تتعدل كثيراً. ومع نمو الرضيع البشري، تنحني قاعدة الجمجمة وتهبط الحنجرة للأسفل، مما ينتج بلعوماً طويلاً يتم من خلاله توليد تنوّع أكبر من الأصوات. على الأقل جزئياً، هذا هو مفتاح التمارين الصوتية البارزة التي نقوم بها في كل مرة نتفوه فيها بجملة. ليس بمقدور القردة أو المواليد الحديثي الولادة عند البشر توليد مجال الأصوات الضروري لذلك، ويبدو أنّ محيط قاعدة الجمجمة مؤشر موثوق إلى حد ما على قدرة الجهاز الصوتي على توليد الاصوات الضرورية للكلام، على الرغم من أنّ لقصر الوجه دوراً في ذلك أيضاً. وفي ضوء دليل الانحناء المشاهد في قاعدة جمجمة بودو Bodo، يبدو أنَّ معظم هذه القدرة كانت موجودة جيداً عند إنسان هايدلبيرغ منذ 600 ألف عام. ومع ذلك، مع الوجه غير المنكمش حتى الآن لتوليد نسب متوازنة من الحنجرة والتجويف الفموي، من المريب أنَّ الجهاز الصوتي البشري الكامل كان موجوداً عند إنسان هايدلبيرغ، ولا يوجد دليل آخر لافتراض أنَّ أسلاف الإنسان هؤلاء hominids كانوا يتكلمون حقاً.

كما بالنسبة لأسلاف الإنسان الأوائل، لم يترافق ظهور إنسان هايدلبيرغ بأيِّ

تغيرات ملحوظة في الأدوات التقنية. تحتوي الرواسب التي نشأ منها قحف بودو غالباً على مصنوعات يدوية من النمط الأول Mode 1، على الرغم من التوثيق لأدوات من النمط الثاني Mode 2 (فؤوس يدوية) فيها. رغم ذلك، ليس هناك الكثير لقوله عند هذه المرحلة عن نمط حياة إنسان بودو، ويتوجب علينا العودة إلى أوروبا للحصول على سجل سلوكي أفضل لإنسان هايدلبيرغ. وحالما يتم ذلك، فإنَّ هذا السجل يعدُّ مثيراً للإعجاب إلى حد بعيد، على الرغم من أنه محدود على الأغلب بحفنة من المواقع في فرنسا وألمانيا.

أحد هذه المواقع هو كهف آراغو Arago في جنوب فرنسا، والذي وجدت فيه أحافير متنوعة لإنسان هايدلبيرغ، والتي تمكننا من ربط الفكّ السفليِّ لإنسان هايدلبيرغ مع نموذج ذي وجه. في آراغو، وجدت أحافير أسلاف الإنسان/ الشبيهين بالإنسان hominid مختلطة بعظام حيوانية مكسورة ومصنوعات يدوية خام من النمط الأول، ويبدو أنَّ هذا الموقع في الواقع كان مكاناً تجمع فيه على الأقل أسلاف الإنسان hominid بشكل دوري وكانوا يقومون بنشاطات يومية، بما في ذلك ذبح الحيوانات. ومع ذلك، ما كانت عليه الحياة اليومية لأسلاف الإنسان أولئك يمكن الاستدلال عليه أفضل ما يمكن في موقع تيرا آماتا Terra Amata، إلى الشرق قليلاً من آراغو على الساحل المتوسطي لفرنسا. هذا الموقع أقلُّ عمراً بشكل قليل من موقع آراغو بعمر حوالي 350000 سنة، ويعتقد أنه يمثل مخيماً شاطئياً كان يشغله صيادو العصر الجليدي بشكل موسمي. تشهد الأدوات الحجرية وعظام الحيوانات والتراكمات الرمادية على نشاطات أسلاف الإنسان الأوائل، وفي الموقع هناك أيضاً دلائل على وجود ما ظهر على أنه ملاجئ. تلك الدلائل، إلى جانب الخصائص المماثلة في موقع بيلزينغزليبين Bilzingsleben في ألمانيا الذي يعود عمره إلى 350000 سنة، تمثل البنى الصنعية الأولى في السجلات.

قام علماء الآثار الذين نقبوا في موقع تيرا آماتا Terra Amata بإعادة بناء أفضل الملاجئ المحافظ عليها ككوخ مؤلف من شجيرات بيضوية الشكل مزروعة في

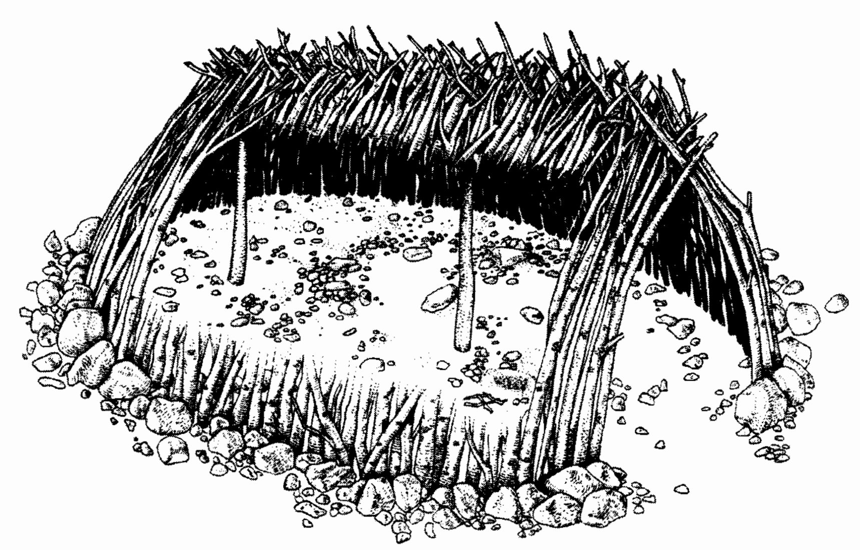
الأرض، ومدعمة على محيطها بحجارة، وتجمع مع بعضها في المنتصف لتشكل السقف. كما أنّ موضوع تغطية هذه البنية بجلود حيوانية لجعله غير نفوذ للماء هو مسألة تخمين، رغم أنَّ المنقبين يعتقدون أنَّ الوضع لم يكن كذلك. أما داخل الكوخ تماماً، حيث يتم قطع حلقة الحجارة الداعمة لأجل المدخل، فهو انخفاض محفور، قليل العمق، يحتوي على رماد وعظام حيوانات وحجارة محروقة، كدليل على وجود موقد، إذ كانت النار تطهو اللحوم وتنضجها.

هذا من بين الأدلة الأولى على استخدام النار، الشيء الذي وجدنا له أدلة ثابتة بعد هذه المرحلة فقط – على الرغم من توثيق زوج من حالات استخدام أسلاف الإنسان للنار منذ حوالي 1,6 مليون عام، وفي موقع واحد في فلسطين كانت النار تستخدم بشكل ثابت خلال مرحلة طويلة من الإقامة منذ حوالي 790000 عام.

إنَّ تلك الأدوات الحجرية التي عثر عليها في موقع تيرا آماتا Terra Amata أكثر إثارة للإعجاب نوعاً ما من تلك التي وجدت قي موقع آراغو، وتتضمن فؤوساً يدوية بسيطة وسواطير، بالإضافة إلى رقائق من أنواع مختلفة.

على نحو مثير للاهتمام، تبين أنَّ الأدوات الآشولية Acheulean قد وجدت طريقها إلى أوروبا متأخرة نوعاً ما، وبالكاد وجدت طريقها إلى شرق آسيا. قبل تقرير حديث من الصين، فإنّ الفؤوس اليدوية الموسمية فقط هي التي وجدت طريقها إلى الشرق من موفيوس لاين Movius Line، وهو خطٌّ فاصل تصوري، لوحظ أولاً من قبل عالم الآثار هالام موفيوس Hallam Movius في جامعة هارفارد Harvard، ويفصل شرق ومعظم جنوب آسيا عن بقية القارة. ولكن حالما وجدت الفؤوس اليدوية طريقها إلى داخل أوروبا أصبحت ميزة أساسية لمجموعة الأدوات، على الأقل محلياً، حتى تم استبدالها بطريقة جديدة لصنع الأدوات عرفت بـ «اللب الجاهز prepared–core»[29].

(29) تقنية أدوات اللبّ الجاهز prepared-core tool technology هي تقنية لإنتاج الأدوات الحجرية من خلال القيام أولاً بتحضير نواة حجرية عامة يتم تشكيلها فيما بعد بالشكل المطلوب.



بنية تشبه الكوخ مثل تلك التي صنعها على الأغلب إنسان هايدلبيرغ منذ حوالي 400000 عام. شيدت هذه المآوي على الشاطئ القديم في تيرا آماتا Terra Amata في جنوب فرنسا، إذ كان يصل طولها حتى 25 قدماً. يظهر المقطع مدخلاً يحتوي على موقد دائري وأدوات حجرية. أُعدَّ العمل الفني من قبل ديانا سيلز Diana salles وفقاً لفكرة هنري دي لوملي Henry de Lumley. من إيان تاتيرسول Ian Tattersall، النياندرتال الأخير The Last Neanderthall، 1995.

وهي تقنية معروفة جيداً من تقنية ليفالويس Levalois، التي سميت نسبة إلى ضاحية في باريس حيث كانت أول مكان وجد فيه أمثلة عن هذه التقنية، وقد تضمنت صناعة الأدوات بطريقة اللب الجاهز التحضير بشكل دقيق (التشكيل بضربات متعددة) لقطعة من الحجر («اللب») بطريقة يتم فيها من خلال ضربة واحدة نهائية – على الأغلب تُنجز بضرب اللب على سندان حجري وليس بطرقه بمطرقة حجرية – تؤدي لفصل أداة رقيقة وخفيفة الوزن ونهائية بشكل فعّال، وتحمل حافة حادة قاطعة حول محيطها.

يمكن تشكيل تنويعة كاملة من الرقائق بهذه الطريقة، وهذه بدورها يمكن أنْ

تهذب لتأخذ مواصفات متنوعة. واحد من النماذج الناتجة كان الفأس اليدوي المعتمد على الرقائق، وهو عموماً أداة أصغر من الفأس الآشولي Acheulean handaxe، أحياناً يصنع بنفسه على رقاقة كبيرة، ولكن بالشكل الأساسي نفسه. العديد من الأدوات المصنعة بتلك الطريقة يمكن أنْ يكون قد تم ربطها مع قبضات، مشكلة بذلك أدوات مركبة كانت أكثر تعقيداً من جهة الفكرة والاستخدامات الممكنة مما كانت عليه الأدوات الصخرية البسيطة التي يمكن حملها باليد.

ليس من السهل تقييم ما كان يدل عليه هذا النوع الجديد من الأدوات من جهة معرفة نمط حياة أسلاف الإنسان الذين قاموا بصنعها. إنَّ الفكرة التقنية الأساسية أعقد بكثير من أي شيء ذي علاقة بتكسير بسيط لقطعة حجرية لتأخذ شكلاً محدداً. لذا هنا كان أسلاف الإنسان (على نحو معقول إنسان هايديلبيرغ Homo heidelbergensis أو ما يشبهه) الذين كانوا قادرين على التفكير المنطقي المعقد تماماً (على الرغم من كونه حدسياً على الأغلب)، على الرغم من أنَّ لا شيءَ آخر في السجل الآثاري الذي خلّفوه وراءهم يشير بشكل قاطع إلى أنهم تمتعوا بعمليات التفكير الذهنية الرمزية والقدرات اللغوية التي نتمتع بها اليوم.

هناك أيضاً بعض الشك بين علماء الآثار فيما إذا كان أسلاف الإنسان صيادين أذكياء وماكرين بشكل مشابه للإنسان العاقل Homo sapiens. في الواقع، بحلول منتصف التسعينيات من القرن الماضي أصبح من المؤكد عموماً أنّ أسلاف الإنسان من هذا النوع لم يمتلكوا أياً من مهارات الصيد لدى جماعات الجمع والصيد الموثقة تاريخياً. ومع ذلك، فإنّ الاكتشاف الاستثنائي في عام 1995 في موقع شوينينغين Schoeningen الألماني يمكن أنْ يثير الشكوك جزئياً على الأقلّ حول هذا الافتراض.



عالم آثار يمسك في يده اليسرى لبًّا حجرياً قام بإعداده بعناية عن طريق شحذه بعدد كبير من الضربات على كلا الجانبين. يمسك بيده اليمنى الرقاقة الحادة التي حصل عليها بالضرب للتو بضربة واحدة نهائية. كانت صناعة الأدوات بتقنية «اللبّ الجاهز» prepared-core technology تمثل ثورة في تقنية العمل الحجري عندما ظهرت منذ حوالي 300000 عام. بموافقة من كاثي شيك Kathy schick ونيكولاس توث Nicholas Toth، من معهد العصر الحجري Stone Age Institute.

إنّ الأدوات الخشبية لا تصمد محافظة على نفسها، ولذلك نادراً ما تستخدم في السجلات الأثرية. إنها تفسد بشكل طبيعي في غضون سنة أو اثنتين أو في غضون بضعة ألفيات في أحسن الأحوال، دون أنْ تخلف أي أثر خلفها. ولكن في مستنقع للفحم peat bog في موقع شوينينغين Schoeningen اكتشف علماء الآثار ليس فقط مصنوعات يدوية من الصوان وعظام حيوانات عليها علامات قَطع، ولكن أيضاً بضعة رماح خشبية محمية بشكل مذهل، تعود لحوالي 400000 عام، إضافة إلى بعض القطع الخشبية المثلّمة التي كانت تعمل

على الأغلب كقبضات للأدوات ذات الرؤوس الحجرية.

كانت الرماح، التي يصل طولها من ستة إلى سبعة أقدام، تصنع من شجيرات صنوبرية خاصة، تأتي نهاياتها المشحوذة بعناية من أسفل الشجرة حيث يكون الخشب أقسى ما يمكن. كانت تتم عملية صنع كل رمح بمهارة بحيث يكون وزنه، ومن ثَمَّ مركز التوازن، مركَّزاً عند ثلثي المسافة باتجاه الامام. وهذا هو تماماً شكل الرمح الحديث، وكان هناك ادعاء بأنَّ هذه الرماحَ كانت تصنع للرمي وليس للهجوم على الرغم من أنَّ فعاليتها كأسلحة رمي كانت موضع تساؤل. ومع ذلك، فإنَّ شكلها النموذجي يشير إلى أنَّ أسلاف الإنسان الذين قاموا بصنعها كانوا مجهزين بأسلوب صيد أكثر تعقيداً على نحو ملحوظ مما توقعه عدد من علماء الآثار.

قبل اكتشاف شوينينغين Schoeningen، كانت أقدم أداة خشبية مكتملة إلى حدّ معقول معروفة هي رمح عمره 125000 سنة وُجِد في موقع ألماني آخر يدعى ليهرينجن Lehringen وكان متوضعاً بين أضلاع متحجِّرة لفيل ذي أنياب مستقيمة. وقد تمَّ تفسير هذا الرمح الحديث جدًّا كأداة هجوم تمسك باليد، والتي كانت تستلزم استخدامها ببراعة عن قرب، وهي مسألة خطرة في أحسن الأحوال. من ناحية أخرى ربما كان صيادو شوينينغين Schoeningen يقذفون رماحهم على فرائسهم من مسافة آمنة، وهو تحسن هائل في تقنية الصيد.

مرة ثانية، تذكرنا الكيفيّة التي تعكس الأدوات الحجرية بشكل غير مباشر السلوكيات الفعلية وتحبطنا. هل كانت الحيوانات الشثنية[30] pachyderm في ليهرينجن Lehringen تهاجم بشكل أولي برماح الرمي، هل كانت تضرب في النهاية فقط برمح هجومي؟ إذا كان رمح ليهرينجن Lehringen، كما يجب أنْ نفترضَ، قد استخدم من قبل النياندرتاليين Neanderthals، وهم جماعة مميزة من

(30) الحيوانات الشثنية أو الغليظة الجلد Pachyderma مثل الفيلة، وحيد القرن (أو الكركدن)، فرس النهر.

أسلاف الإنسان التي أقامت في أوروبة والجزء الغربي من آسيا لفترة قصيرة قبل 200000 عام حتى حوالي 30000 عام من الآن، فهل كانوا يمتلكون رماحاً هجومية فقط؟ يمكننا فقط التخمين في أجوبة لمثل هذه الأسئلة؛ ولكن بطريقة أو بأخرى لا يبدو من المحتمل كثيراً أنه بعد اختراع رماح الرمي، بشكل مفترض قبل زمن النياندرتاليين تماماً، بأنه قد نُسي على الفور. في الواقع، تم الافتراض بأنَّ الوجود الفعلي لأسلاف الإنسان في أوربا الشمالية كان يعتمد بشكل كبير على امتلاك تقنيات صيد فعالة، لأنه في تلك المنطقة ذات الظروف المعيشية القاسية، ربما كانت الثدييات ذات الأجسام الكبيرة مصدر القوت الرئيسي الوحيد والمتاح لأسلاف الإنسان خلال معظم أوقات السنة.

ومن ثَمَّ كانت المرحلة مهيأة لجدل مطول حول البراعة الفائقة في الصيد التي تمتع بها الأوروبيون الأوائل، وحول كم كانت الأدوات الحجرية مؤشراً جيداً على الجوانب التقنية الأخرى، ناهيك عن أنماط الحياة بطيفها الأعرض. ومع ذلك، ضمن مجال الأعمال الحجرية، هناك القليل من الشك بأنَّ تقنية اللب الجاهز prepared–core technology قد اكتشفت إلى أبعد مدى من قبل النياندرتاليين.

كان الإنسان النياندرتالي Homo neanderthalensis أول نوع من أنواع الإنسان المنقرض تم العثور عليه، ومن ثَمَّ فإنه يحتل مكانة خاصة جداً في علم الأنثربولوجيا المتخصص بدراسة أحافير الإنسان القديم Paleoanthropology. وفي عام 1856 قام عمال مناجم الكلس بإفراغ تجويف (كهف ليتل فيلدهوفر Little Feldhofer) في وادي نياندر Neander الألماني بالقرب من مدينة دوسيلدورف Dusseldorf، مستخرجين بهذه العملية جزءاً من هيكل عظمي لسلف إنساني hominid. كانت عظام أطرافه شبيهة بعظام الإنسان المعاصر رغم أنها غليظة وقوية، لكن قلنسوة الجمجمة كانت غريبة فعلاً. على الرغم من حجم الدماغ الكبير جداً بشكل واضح (بحجم الإنسان المعاصر)، إلا أنه كان متموضعاً ضمن قبو جمجمة مميز جداً: طويلاً، منخفضًا، ومنتفخًا في المؤخرة، ومزينًا في المقدمة بحواف جبينية

كبيرة متقوّسةٍ بشكل منفصل فوق كل محجر عين.

تم هذا الاكتشاف قبل ثلاث سنوات من نشر تشارلز داروين Charles Darwin لمؤلفه «أصل الأنواع On the Origin of Species». في ظل غياب فكرة أنَّ تلك العظام يمكن أنْ تمثل قريباً منقرضاً للجنس البشري، فإنه لم يكن هناك أي خيار سوى اعتبار أنَّ هذه الجمجمة ذات الدماغ الكبير والشاذ كانت لنموذج غريب من الإنسان العاقل، وهو سلف الإنسان الوحيد المعروف في حينها على الكوكب. وقد اختصرت الاحتمالات الظاهرة إلى احتمالين: إما أنْ تكون هذه البقايا مرضية، لفرد مريض ومشوه، أو أنها عظام لعضو من إحدى القبائل «البربرية» التي أقامت سابقاً في أوروبا (والتي تذمر منها المؤرخون الرومان مطولاً). كلُّ شخص تقريباً شارك في النقاش الأولي حول نموذج فيلدهوفر Feldhofer اتخذ واحداً من هذين الموقعين. حتى توماس هنري هكسلي Thomas Henry Huxley العالم في التشريح والتطور، والذي عرف لاحقاً بـ «بولدوغ[31] داروين Darwin's Bulldog» بسبب دفاعه المتشبث عن أفكار داروين، كان ميّالاً إلى واحد من تلك الخيارات، مفسّراً نموذج فيلدهوفر على أنه نموذج وحشي للإنسان الحديث. على الرغم من أنه في كتابه المنشور عام 1864 «أدلة على مكان الإنسان في الطبيعة Evidences as to Man's Place in Nature» قد أشار إلى القحف النياندرتالي على أنه «الأكثر تشابهاً مع القردة بين جماجم الإنسان المعروفة»، كما نظر إليه بوصفه مرتبطاً بـ «الأقحاف البشرية الأكثر والأفضل تطوراً». الاستثناء الوحيد لهذا المجموعة كان عالم التشريح الإيرلندي ويليام كينغ William King الذي أسند هذه المادة الغريبة إلى نوعها الجديد الخاص، وهو الإنسان النياندرتالي.

منذ العام 1856، عثر على مئات الأحافير المشابهة لنموذج فيلدهوفر Feldhofer وأطلق عليها اسم النياندرتال، في مواقع متعددة من أوزبكستان في الشرق على طول الطريق وصولاً إلى الساحل الأطلنطي لأوربة في الغرب، ومن مقاطعة ويلز

(31) بلدوغ bulldog: هو كلب قوي قصير مع رأس كبير، وأنف مسطح قصير، وعنق قصير سميك.

Wales وألمانيا في الشمال نزولاً إلى جبل طارق Gibraltar وفلسطين على البحر المتوسط. يشترك جميع النياندرتاليين ببنية تشريحية مميزة ومختلفة تماماً عن بنيتنا التشريحية؛ ولكن ما يزال الاعتقاد القديم مستمراً بأنَّ أسلاف الإنسان أولئك يمثلون إلى حد ما نسخة شاذة من الإنسان العاقل (ضمنياً بمستوى أدنى). يعود ذلك بسبب، ربما على الأقل في يومنا الحاضر، أنَّ علماء الأنثربولوجيا المتخصصين في دراسة أحافير الإنسان القديم ذوي القلوب الطيبة يجدون نوعاً من التمييز في استبعاد أسلاف الإنسان ذوي الدماغ الكبير، مثل الإنسان النياندرتالي، من «امتياز» الانتماء إلى الإنسان العاقل. لكن ما يستحق التكرار أنه إذا كانت المورفولوجيا morphology تعني أيَّ شيء على الإطلاق في تقييمنا للأحافير (وإذا لم تكن تعني شيئاً، ماذا ترك لدينا؟)، فإنَّ النياندرتاليين كانوا كينونة تطورية مستقلة عنا تماماً. ومن ثَمَّ يجب أنْ يتم فهمهم وفق معاييرهم الخاصة، وليس وفق معاييرنا، وينبغي أنْ تكون منسجمة مع هويتهم المستقلة والخاصة بهم.

منذ منتصف القرن العشرين كان يتم الادعاء مراراً بأنَّ النياندرتاليين كانوا أسلاف الإنسان العاقل، لأنَّ الأحافير النياندرتالية الأخيرة المتنوعة تظهر خصائص «متقدمة»، والنماذج الحديثة الأولى المتنوعة تظهر خصائص «بدائية». مثل هذه الادعاءات، مع ذلك، لا يمكنها مواجهة التدقيق عن كثب. الافتراض البديل هو أنَّ النياندرتاليين والإنسان الحديث، المنتمين إلى النوع نفسه، قد تمَّ التزاوج بينهم عند اتصالهم مع بعضهم؛ ولكن مرة أخرى، الدليل الذي يؤكد ذلك غير كاف في أحسن الأحوال. في عام 1999 تم الادعاء بأنَّ الهيكل العظمي لطفل صغير وجد في موقع لاجار فيلهو Lagar Velho البرتغالي يمثل سلفاً للجماعات النياندرتالية/ الحديثة التي تزاوجت فيما بينها. ولكنَّ الدليل التشريحي على هذا التفسير التصوري قد وصف بإنصاف على أنه «غامض في أفضل الأحوال»؛ بالإضافة إلى أنَّ هذا الطفل قد مات منذ 24500 عام تماماً، أي بعد انقراض الإنسان النياندرتالي بفترة طويلة. ربما اعتمد ويليام كينغ William King في نظريته حول الإنسان النياندرتالي كنوع

مميز بشكل أساسي على حجج مشكوك فيها بالأحرى في حدسه بأنَّ «الرغبات والأفكار التي عاشت في يوم من الأيام داخل (جمجمة فيلدهوفر Feldhofer) لم تتجاوز تلك الموجودة عند الإنسان الوحشي»، لكن يمكن أنْ يكون هناك بعض الشك بأنَّ التصنيف الناتج كان صحيحاً كليًّاً.

يعدُّ الإنسان النياندرتالي Homo neanderthalensis إلى حدّ بعيد أفضل ما وُثِّق عن أسلاف الإنسان المنقرضين. ومن الواضح أنّ، تماماً كما هو الحال في الجماعات الإنسانية الحديثة اليوم، الأفراد النياندرتاليين (والشعوب من فترات وأماكن مختلفة) يختلف فيهه الواحد عن الآخر في بنيتهم العظمية. على سبيل المثال، البعض لديهم أقبية قحفية أخفض من الآخرين، أو لديهم جسور أنفية بارزة تقريباً بشكل أفقي. البعض لديهم حدود الفكّ السفلي منسحبة للخلف؛ وآخرون عندهم هذه الحدود شاقولية أكثر. ولكن من الواضح أنَّ تلك التغيرات كانت حول موضوع مختلف تماماً عنا. إنها لا تمثّل أطرافاً متنوعةً لِطَيفِ الإنسان العاقل Homo sapiens. بمعزل عن هذه التغيرات، كان جميع النياندرتاليين يتمتعون بأدمغة كبيرة (بحجم حوالي 1200 إلى 1740 سم3)، بينما يتراوح حجم أدمغتنا ما بين 1000 و2000 سم3). وكانت هذه الأدمغة محاطة بأقبية قحفية مسطحة وطويلة نسبياً تحمل جبهات منخفضة خلف حواف جبينية مميزة مزدوجة التقوس. في المظهر الجانبي، يمكن رؤية هذه الحواف منحنية بشكل ناعم عندما ترتفع من سقوف محاجر العينين وتمتدّ إلى العظم الجبهي في الخلف.

في جميع هذه المظاهر، فإنّ الجمجمة النياندرتالية تتباين مع جمجمة الإنسان العاقل التي يكون فيها المنظر الجانبي القحفي عالياً ومستديراً، وترتفع القبة مباشرة فوق حواف الجبين الصغيرة التي تكون منقسمة فوق كل عين إلى أجزاء جانبية ومركزية مميزة ومفصولة بثلم مائل يمكن للمرء أنْ يشعر به بسهولة فوق محجري عينيه. وفي حين أنَّ مؤخرة جمجمة الإنسان العاقل، كما ترى من الجانب، منحنية بشكل أملس عموماً، فإنَّ مؤخرة جمجمة إنسان النياندرتال تميل لأنْ تكون ناتئة،

وأحياناً على شكل نتوء («كعكي bun») مميز. وفي الجزء الأعلى من مؤخرة الجمجمة، عند خطِّ الوسط، هناك منطقةٌ غريبةٌ من العظم المحفور، تدعى الحفرة فوق الحدبة القذالية الوحشية[32] suprainiac fossa، والتي لا توجد لدى الإنسان الحديث. وإذا ما نُظر إليه من الخلف، يكون قحف دماغ إنسان النياندرتال مستديراً بشكل مصقول على الجوانب، أكثر من كونه ذا جدران جانبية شاقولية كما هي حالنا اليوم. وخلافاً لوجه الإنسان الحديث، الصغير والموجود تحت مقدمة قحف الدماغ، فإنَّ وجه إنسان النياندرتال بارزٌ للأمام عند الخط الناصف ومرتدٌّ إلى الوراء عند الجانبين، مع عظام وجنية مرتدَّة بحدَّة للوراء. والمنطقة بين العينين والفم منتفخة بجيوب كبيرة. كما أنَّ أنف إنسان النياندرتال ضخم، وفي داخل الفتحات الأنفية تتموضع بعض البنى البارزة جانبياً غير المعروفة عند الإنسان الحديث (أو لدى أي من رتبة الرئيسات Primates، بهذا الشأن)، وتدعى البروزات الأنسية medial projections، ويمكن أنْ تعكس بنية غير اعتيادية للنظام التنفسي.

قد يكون أو لا يكون الفكُّ السفليُّ ذا انتفاخات صغيرة في الخط الناصف، ولكن لم يمتلك أيُّ إنسان نياندرتال معروف أيّ شيء يشبه التركيبة الخاصة لذقن الإنسان. كما أنَّ هناك أيضاً اختلافاتٍ جوهريةً في شكل الأسنان. إنَّ هذه القائمة من الفروقات المميزة بين إنسان النياندرتال والإنسان العاقل يمكن أنْ تطول أكثر فأكثر، ولكنَّ الفكرة الأساسية التي يجب أنْ تكون واضحة فعلاً هي أنَّ إنسان النياندرتال والإنسان الحديث مختلفان جداً من ناحية البنية بدءاً من الرقبة فما فوق.

وماذا عن الجزء من الرقبة وإلى الأسفل؟ القصة نفسها. إذ رغم أنَّ إنسان النياندرتال قد بني وفق البنية الأساسية نفسها للإنسان العاقل، إلا أنه مع ذلك قد أظهر اختلافات عديدة عنا. وبعض هذه الاختلافات، في الواقع، مثيرةٌ للاهتمام.

---

(32) الحفرة suprainiac fossa هي انخفاض إهليلجي الشكل في منطقة القذال في مؤخرة الجمجمة فوق الخط القفوي العلوي أو الحدبة القذالية الوحشية.

وعلى سبيل المثال، فإنَّ حوض إنسان النياندرتال عريض، ومتوسع بشكل كبير عند الجانبين. كما أنَّ عظام الترقوة طويلة جداً، والقفص الصدري ضيق في الأعلى، يتوسع بشكل كبير في الأسفل. وقلما يوجد خصر يتوافق فيه الجزء العريض السفلي من القفص الصدري مع الحوض المتوسع. وتكون عظام الأطراف ذات جدران ثخينة، وتميل إلى الانحناء للخارج إلى حدّ ما وذات سطوح مفصلية كبيرة جداً عند النهايات تنتفخ للخارج بشكل ملحوظ بعيداً عن المحور.

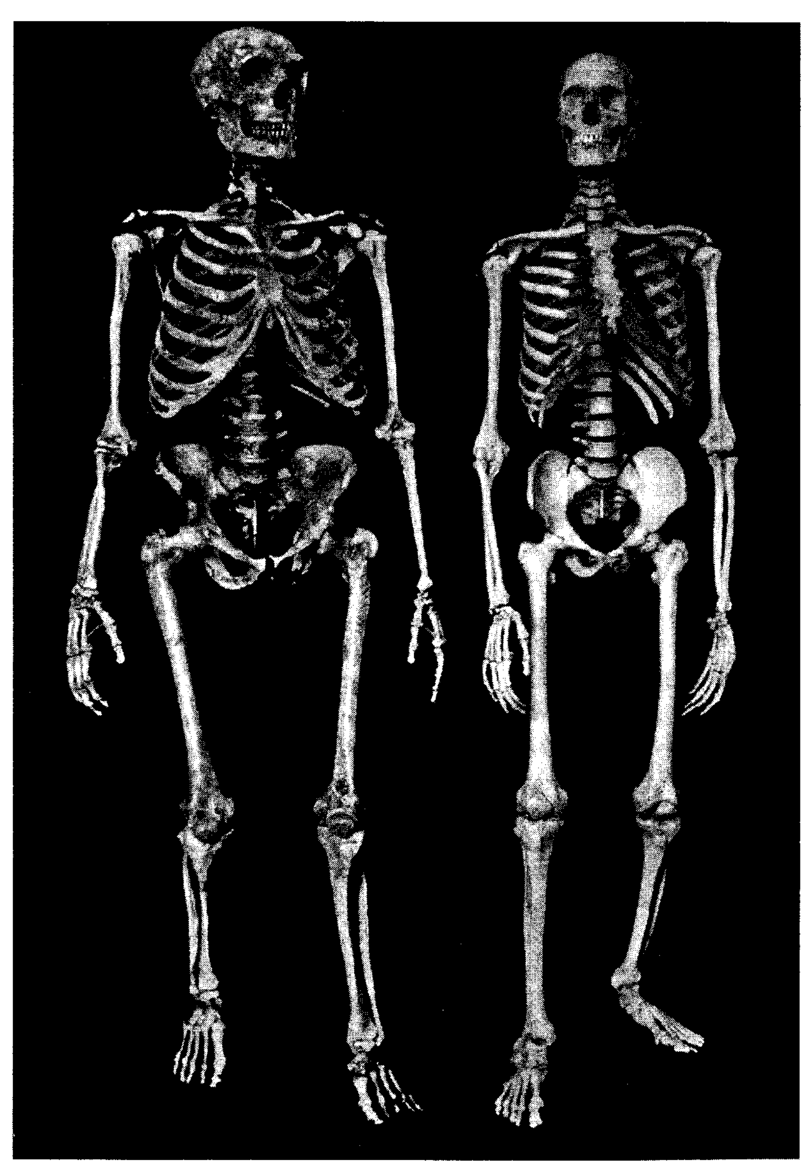
مرة أخرى، هناك الكثير من التفاصيل التي يمكن ذكرها، لكنَّ النقطة الرئيسية المهمَّة جداً هي أنَّ إنسان النياندرتال قد مثل شكلاً مختلفاً تماماً عما يمثله الإنسان الحديث، وهذا يمكن أنْ يتضمن أيضاً الطريقة التي تحركوا بها، ذلك أنَّ خاصيات جذع وحوض إنسان النياندرتال قد أثرت في مشيتهم أيضاً. إنَّ جماعات الإنسان الحديث الأولى التي وصلت لأول مرة إلى مناطق إنسان النياندرتال كانت على الأرجح متأثرة بالمظهر «القريب جداً ومع ذلك البعيد جداً» لهذه الجماعات من أسلاف الإنسان التي تربطها بها صلة واضحة، لكنها مختلفة بالقدر نفسه من الوضوح.

إلى أي مدى يرتبط إنسان النياندرتال بالإنسان العاقل بالضبط؟ مال علماء الأنثروبولوجيا المتخصصون في دراسة أحافير الإنسان القديم إلى عدم التطرق لهذه السؤال عن كثب، وغالباً ما كانوا يفضّلون النظر إلى أسلاف الإنسان أولئك كنموذج، ببساطة، في طريقه للوصول إلى النموذج الذي نحن عليه الآن، أو كشكل مختلف كلياً للإنسان العاقل كما نعرفه. ولكن إذا ما اعترفنا بوجود نوع مستقل من إنسان النياندرتال، عندها علينا أنْ نسأل أنفسنا من أين أتى هذا النمط المتميز لأسلاف الإنسان. ويمكننا أنْ نتلمس الجواب في الحقيقة القائلة: إن إنسان النياندرتال لم يتواجد في عزلة. فأحافير إنسان النياندرتال الأولى التي نعرفها تعود ربما إلى 200000 إلى 250000 سنة مضت؛ ولكنها نادرة، وسجل إنسان النياندرتال يصبح جيداً نسبياً فقط عندما نقترب من الفترات الزمنية اللاحقة. ومع ذلك، فإنَّ

تبعثر أحافير أسلاف الإنسان معروف من أوروبا من الفترة ما بين ظهور إنسان هايدلبيرغ Homo heidelbergensis، منذ حوالي 500000 سنة، وحتى فترة الظهور الأولى لإنسان النياندرتال.

ومن المثير للاهتمام، أنّ كافة الأحافير التي تعود لهذه الحقبة المتوسطة زمنياً تمتلك عدداً معيناً من الخصائص التي نربطها بإنسان النياندرتال، ولكن ليس جميعها. وفي الواقع، يبدو أنَّ إنسان النياندرتال كان جزءاً من مجموعة أكبر من أسلاف الإنسان التي تنوعت في أوروبا في الفترة التي تلت ظهور إنسان هايدلبيرغ Homo heidelbergensis هناك أو ربما حتى ظهور الإنسان السالف Homo antecessor. وهذا مثالٌ كلاسيكيٌّ عن «الإشعاع المتكيف adaptive radiation» الذي يحدث بشكل نموذجيّ عندما يغزو نوع جديد من الحيوانات منطقة جديدة بنجاح، كما كانت منطقة غرب أوروبا بالنسبة لأسلاف الإنسان. ومرة أخرى نرى أنَّ التنوع المحلي كان عنصراً أساسياً في التاريخ التطوري لأسلاف الإنسان، كما كان بالنسبة لأنواع أخرى كثيرة من الحيوانات.

وربما يكون المثال الأكثر أهميةً هنا القحف الذي عمره 225000 سنة والذي عثر عليه في شتاينهايم Steinheim في ألمانيا في عام 1933. وعلى الرغم من التشوه الذي أصابه نوعاً ما بعد الدفن، فإنّ هذا النموذج يشبه إنسان النياندرتال، من بين عدة جوانب أخرى من الشبه، في شكل جبينه، وفتحاته الأنفية الكبيرة، وشكل محاجر عيونه الحادة، والحفرة فوق الحدبة القذالية الوحشية suprainiac fossa (الصغيرة)، وأثر لبروزات أنسية في الأنف. ولكنه يختلف، مجدداً من بين جوانب عدة من الاختلاف، بأنه يحمل دماغاً صغير الحجم نسبياً، وبعدم وجود جدران قحفية مستديرة وانتفاخات وجهية كالتي تشاهد عند إنسان النياندرتال. ومن هنا، لاحظ العديد من العلماء وجود خصائص «ما قبل إنسان النياندرتال» في هذا النموذج، رغم أنه من النادر المجادلة بأنه إنسان نياندرتال بالفعل.



هيكل عظمي لإنسان نياندرتال بعد إعادة تركيبه (إلى اليسار)، عند مقارنته مع هيكل عظمي لإنسان حديث، يظهر القفص الصدري المستدق والعريض لإنسان النياندرتال، والحوض العريض، من بين الفروق المتعددة الأخرى. وعلى الرغم من أنَّ دماغي الفردين لهما الحجم نفسه تقريباً، إلا أنهما كانا محصورين في أقبية قحفية ذات أشكال مختلفة كلياً، كما أنَّ وجهيهما مختلفان بشكل ملفت في الحجم والبنية. تصوير K. Mowbray, AMNH.

ويبدو أنَّ التفسير الأفضل هو أنَّ القحف الشتاينهايمي Steinheim cranium يمثل نوعاً كان مؤخراً قد تشارك بسلف مع إنسان النياندرتال، ولكنه كان ينتمي أيضاً إلى نوعه الخاص المستقل.

مثال آخر عن التنوع تقدمه السلاسل المذهلة لأحافير أسلاف الإنسان، منذ حوالي 500000 عام، والتي عثر عليها في «مدفن العظام» الاستثنائي في أتابيوركا Atapuerca في إسبانيا، إذ وجد هنا، عند أسفل فتحة منجم في عمق كهف كبير، على بقايا ثمانية وعشرين فرداً على الأقل. هؤلاء الأفراد من أسلاف الإنسان متميزون تماماً بحكم مؤهلاتهم الخاصة، ولكن لديهم حوافٌ جبينيةٌ، وأنوف كبيرة، وخصائص أخرى شبيهة بإنسان النياندرتال. وفي الوقت نفسه، يفتقدون للبروزات الأنسية، والانتفاخات الوجهية، والخصائص المميزة لمؤخرة الجمجمة التي تميز إنسان النياندرتال. ومع ذلك، فإنَّ أحافير أوروبية أخرى معاصرة لتلك الموجودة في مدفن العظام لا تشترك مع أي من الخصائص الشبيهة بإنسان النياندرتال. وضمن السياق الأكبر هذا، فإنَّ إنسان النياندرتال، وبدلاً من أنْ يظهر كجزء من ذرية أسلاف الإنسان المعزولة في أوروبا، بدأ بالانسجام بشكل مريح تماماً مع السيناريو الروتيني للتجريب التطوري الذي تلا غزو أسلاف الإنسان الناجح لأوروبا. ومهما يكن السبب، فقد كان إنسان النياندرتال من خرج منتصراً من عملية التنوع هذه. وهذا يقترح أنَّ منافسيه الأقرباء ربما لاقوا، وعلى يد النياندرتاليين، المصيرَ نفسه الذي انتظر النياندرتاليين أنفسهم عندما وصل الإنسان العاقل أخيراً إلى مسرح الأحداث الأوروبي.

إنَّ الفكرة القائلة بأنَّ النياندرتاليين كانوا جزءاً من إشعاع أسلاف الإنسان في أوروبا الذي كان مستقلاً عن الإشعاع في أفريقيا الذي أدى بدوره إلى ظهور الإنسان العاقل، يتفق تماماً مع المعلومات الحديثة المميزة التي أصبحت متاحة من خلال السجل الجزيئي. ففي السنوات الأخيرة الماضية، نجح علماء الأحياء الجزيئيين molecular biologists في استخراج أجزاء من الحمض النووي الميتوكوندري

mtDNA من بعض العظام الحديثة لإنسان النياندرتال، وكانت النتائج مفيدة. إنَّ الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA ليس نفسه الحمض النووي nuclear DNA الذي يستقر في نوى خلايا الجسم ويصنع الكروموسومات chromosomes. لكنه، وبينما يبقى ضمن غشاء الخلية الخارجيّ، يستقرُّ الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA خارج النواة في عُضَيّ خلوي (جزيئة عضوية خلوية) cellular organelle يدعى الميتوكوندريون[33] mitochondrion (أو المتقدِّرة أو الحبيبة الخيطية)، والذي غالباً ما يوصف بـ «محطة توليد الطاقة powerhouse» للخلية؛ لأنه المركز الرئيسي لاستخراج الطاقة الكامنة في المواد المغذية.

إنَّ للميتوكوندريات mitochondria حمضها النووي الخاصّ بها، لأنَّ الخلايا المعقدة التي تتكون منها أجسامنا تشكلت أصلاً منذ مليوني عام من خلال «الاستيلاء» على نوع واحد من المتعضيات البسيطة الوحيدة الخلية سلف الميتوكوندريات/ الحبيبات الخيطية من قبل متعضٍ آخر، الجدّ الأعلى لبقية الخلية. إنَّ هذا التعايش بين المكونات من ذريتين مختلفتين للمتعضيات تبين أنه مفيد جداً؛ لأنَّ هذه الخلايا المعقَّدة تحرق الوقود بفعَّالية أكثر بعشرين مرة من الأنواع الأخرى للخلايا.

(33) الميتوكوندريات أو المتقدرات (مفردها مُتَقَدِّرة) (Mitochondria) أو المصورات الحيوية أو الحُبَيْبَة الخَيْطِيّة: هي عضيات في داخل الخلايا الحيوانية والنباتية طولها بضع ميكروميترات وعرضها يتراوح من 0,5 ميكرو إلى 1 ميكرو، يحيط بها غشاءان متراكبان، مسؤولة عن توليد الطاقة في داخل الخلية.
يشبه العلماء المتقدرات بأنها مركز «توليد الطاقة» للخلية، إذ بدونها لن تستطيع الخلية إنتاج الطاقة اللازمة لها للحفاظ على الحياة، مما يسبب توقف أنشطة الخلية الأخرى. توجد المتقدرات في أماكن عديدة في الهيولى، ويختلف عددها حسب احتياج الخلية للطاقة، إذ يتراوح بين بضع مئات وآلاف.
تتركب المتقدرات بشكل أساسي من طبقتين من الدهون (lipid bilayer) وغشاء من البروتين: وتكون بشكل غشاء خارجي وغشاء داخلي. الغشاء الداخلي يقوم بتكوين ما يشبه الرفوف والذي يتصل به أنزيمات الأكسدة، كما يحتوي التجويف الداخليّ للغشاء الداخليّ على العديد من الأنزيمات الضرورية لاستخراج الطاقة من الأغذية. كما تحتوي المتقدرات على جزيء DNA وهذا يساعدها على الانقسام داخل الهيولى بصورة مستقلة عن انقسام الخلية.
تقوم المتقدرات بواسطة الأنزيمات الموجودة فيها باستخلاص الطاقة من المركبات المتواجدة في الخلية، ثم تستخدم هذه الطاقة في عملية إنتاج أدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP وهو المركب الرئيسي لخزن الطاقة في الخلايا. و بعد تكون أدينوسين ثلاثي الفوسفات يتم نقله إلى خارج المتقدرات، ليستخدم في العمليات المختلفة (مثل عمليات الاستقلاب).



أفضل جمجمة لسلف إنسان محفوظة عثر عليها في Sima de los Huesos («مدفن العظام») في أتابيوركا Atapuerca، في إسبانيا، ويقدر عمرها بحوالي 500000 عام. وعلى الرغم من أنها تبدو شبيهة في نقاط محددة بجمجمة إنسان النياندرتال، إلا أنَّ الاختلافات في شكل القحف والمناطق السفلية من الوجه تظهر انتماءها إلى نوع حي مختلف. تصوير K. Mowbray, AMNH.

يجد العلماء الذين يدرسون التاريخ البيولوجي لشعوب الإنسان الحديث أنَّ الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA مثيرٌ للاهتمام بشكل خاص لسببين: الأول، أنه يراكم التغيرات (التحولات أو الطفرات mutations) أسرع بكثير مما يفعله الحمض النووي في النواة nuclear DNA، الأمر الذي يعني إمكانية الكشف عن الأحداث التطورية الأكثر حداثة. وثانياً، أنه ينتقل حصرياً عن طريق الأم، لأنَّ البيوض تحتوي على الميتوكوندريات/الحبيبات الخيطية، في حين أنَّ السائل المنوي لا يحتوي عليها، الأمر الذي يعني أنَّ الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA ينتقل بشكل سليم من جيل لآخر بدلاً من أنْ يتم تعديله، كما يحدث في حال الحمض النووي في النواة nuclear DNA، عند اتحاد مورثات/جينات genomes الوالدين. وكنتيجة لذلك، فإنَّ كافة التغيرات في هذا النوع من الحمض النووي يجب أنْ تكون نتيجة للطفرات، ومن ثَمَّ يمكن أنْ يستخدم الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA ببساطة لتقفي أثر الأسلاف من خلال ذرية الأنثى ضمن الأنواع الحية، وكذلك لإجراء مقارنات بين هذه الأنواع.

ومن خلال مقارنة امتداد قصير للحمض النووي الميتوكوندري مستخرج من النموذج الأصلي لإنسان النياندرتال (كهف فيلدهوفر Feldhofer) مع عينات تمَّ الحصول عليها من القردة ومن أنواع مختلفة من البشر الحديثين حول العالم، توصَّل الباحثون إلى عدد من النتائج: أولاً، كانت سلسلة الحمض النووي التي تمَّ الحصول عليها من عينة إنسان النياندرتال متميزة تماماً عن تلك الموجودة عند جميع عينات الإنسان الحديث، على الرغم من كونها أقرب إليهم مما هي إلى القردة. فقد تبيَّن وجود 27 فارقاً عنا، مقارنة مع معدل 8 فوارق تفصل أفراد الشعوب الحديثة من مناطق مختلفة من العالم، والـ 55 فارقاً التي تميز الإنسان العاقل العادي عن الشمبانزي. والأكثر من ذلك أنه على الرغم من أنَّ إنسان النياندرتال صاحب العينة قد عاش في أوروبا، إلا أنَّ حمضه النووي الميتوكوندري mtDNA لم يكن مشابهاً لذلك الموجود عند الشعوب الأوروبية الحديثة أكثر من مشابهته للحمض النووي الميتوكوندي الموجود عند أي من الشعوب الحديثة الأخرى. ومن الواضح أنَّ عينة إنسان النياندرتال كانت مميزة جداً عن جميع ذريات الشعوب الإنسانية الحديثة، ولم تظهر أية تشابهات قريبة مع الشعوب الأوروبية من النوع الذي كان يمكن توقعه إذا تمَّ التزاوج بين أسلاف البشر الأوربيين والنياندرتاليين.

لا شيء من هذا يثبت بشكل قاطع أنَّ النياندرتاليين كانوا ينتمون إلى نوع مستقل يدعى الإنسان النياندرتالي Homo neanderthalensis، ولكن كلّ الدلائل تشير بقوة في هذا الاتجاه. وقد قام الباحثون، من خلال مراقبتهم لفوارق الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA، بحساب شجرة القرابة بين شعوب إنسانية حديثة متنوعة تمّ أخذ عينات منها، إذ أشارت هذه التحاليل إلى الأصل الإفريقي لتجمع الجينات البشرية الحديثة. كما استخدم العلماء معطياتهم أيضاً لحساب تاريخ السلف المشترك الأخير للنياندرتاليين والبشر الحديثين، والذي يبلغ، وفقاً لحساباتهم، بين 690000 و550000 سنة مضت. وهذا يتفق بشكل جيد مع ما نعرفه من سجل الأحافير، لأنه على الرغم من أنّ النياندرتاليين الذين تمَّ التعرف

عليهم قد بدؤوا بالظهور منذ حوالي 200000 سنة مضت، إلا أنَّ المجموعة الأكبر التي ينتمون إليها كانت لها جذورٌ أعمق من ذلك بكثير. لاحقاً لتحاليل الحمض النووي التي وجدت بموقع كهف فيلدهوفر Feldhofer، تمَّ استخراج الحمض النووي الميتوكوندري من عدة عينات أخرى لإنسان النياندرتال وبنتائج مشابهة بشكل عام (على الرغم من وجود بعض الاختلافات المتوقعة بين الأفراد)، تظهر بأنَّ اكتشافات فيلدهوفر الأولية لم تكن مجرد زوبعة في فنجان.

لا أحد يعلم ما هي أنواع الجماعات التي عاش ضمنها إنسان النياندرتال، رغم أنه، ومن خلال أحجام المواقع التي عثر فيها على بقاياهم الأثرية والجسدية، يبدو أنَّ الوحدات الاجتماعية كانت بشكل نموذجي صغيرة نوعاً ما، وربما مكونة من 15 إلى 30 فرداً على الأكثر من كلا الجنسين ومن مختلف الأعمار. جماعات صغيرة كهذه كانت تتجول حول أصقاع واسعة من المناطق الطبيعية المأهولة المتناثرة، يخيمون في مكان واحد لفترات قصيرة من الزمن حتى نفاد المصادر المحلية، ثم ينتقلون لغيرها. ما هي تلك الموارد التي كانت تختلف من زمن لآخر مع تغير المناخ، ومن مكان لآخر عندما تنتقل الجماعات من الوديان إلى النجود والعودة ثانية؟ وقد تمَّ تبيين أنه، وبخلاف المناطق المدارية حيث كانت المصادر النباتية ثابتة نسبياً على مدار العام، كانت الأغذية النباتية الأوروبية في العصر الجليدي التي يمكن أنْ تغذي أسلاف الإنسان مبعثرة نسبياً وأكثر تأثراً بالتغيرات الموسمية.

لذلك السبب، انتقل علماء الآثار إلى الفكرة القائلة: إنّ اللحوم كانت تشكل عنصراً مهماً جداً في النظام الغذائي للنياندرتاليين، وهذا يدلُّ مرة أخرى على أنَّ تقنيات الصيد عندهم ربما كانت متقدمة نوعاً ما، وهو شيء يمكن أنْ يكون واضحاً بجلاء أيضاً من خلال تلك الرماح التي وجدت في موقع شوينينغين Schoeningen. إنَّ وصف الشعوب النياندرتالية كآكلة لحوم بالدرجة الأولى يؤكده أيضاً عدد من الدراسات التي أجريت عن الطريقة التي كانت تبلي فيها أسنان النياندرتاليين وعن التركيبة الكيميائية لعظامهم (في الحقيقة، أشارت إحدى

الدراسات إلى أنَّ النياندرتاليين الذين تمَّت دراستهم كانوا صيادين متخصصين بالثدييات ذات الأجسام الكبيرة الحجم جداً، مثل وحيد القرن والماموث). إضافة لذلك، فإنَّ المواجهات المتكررة عن قرب مع حيوانات عدائية يمكن أنْ تفسّر الادعاء بأنَّ نمط انكسار العظام والتئامها في الهياكل العظمية للنياندرتاليين تشبه تلك الموجودة عند رعاة البقر في يومنا الحاضر. ومن جهة أخرى، فإنَّ الشعوب الإنسانية الحديثة الوحيدة التي اعتمدت تاريخياً على البروتين الحيوانيّ والدسم بشكل أساسيّ قد امتلكت تقنيات متخصصة جداً للحصول على هذه الأطعمة، الأمر الذي لم يكن واضحاً بين الأدوات الخاصة بالنياندرتاليين.

ومع ذلك، ربما يكون الأمر الأكثر أهمية عند الشعوب النياندرتالية من تخصصاتهم، قابليتهم على التكيف بشكل ملحوظ، فقد نجوا من عدد هائل من التغيرات المناخية خلال فترة طويلة من الزمن في منطقة واسعة ومتنوعة طوبوغرافياً. إذ لم يكن بمقدورهم أنْ يكونوا ناجحين لو لم تكن أنماطهم السلوكية مرنة جداً؛ وبالفعل، تشير الدلائل بقوة إلى أنَّ الحالة كانت كذلك. ففي موقع إيطالي واحد قام علماء الآثار بتنقيب بعض الترسّبات الكهفية التي دلَّت على إقامة النياندرتاليين قبل حوالي 120000 سنة، عندما كان المناخ حاراً نسبياً، وترسبات أخرى قبل حوالي 50000 إلى 40000 سنة عندما كانت الظروف المناخية أشدَّ برودة. وفي وقت سابق لذلك، يبدو أنَّ الإقامات كانت قصيرة نوعاً ما، وبقايا الحيوانات معظمها كانت جماجم لحيوانات متقدمة في العمر، وقد تمَّ تفسير هذه الملاحظات بأنها تدل على أنَّ النياندرتاليين كانوا يعيشون على بقايا جثث الحيوانات المعمرة التي ماتت بشكل طبيعي. وخلال الفترة الزمنية الأكثر حداثة، كانت البقايا تتألف من عدة أجزاء مختلفة من أجسام حيوانات شابة، وتفسير ذلك أنَّ النياندرتاليين قد استخدموا تقنيات الكمائن في الصيد للحصول على الجثة كاملة، خلال فترات الإقامة الأطول في الجوار. وتعدُّ هذه النتائج منطقية تماماً، لكن من غير الممكن القول فيما إذا كانت الاختلافات ناجمة عن التحسن في تقنيات الصيد مع مرور

الزمن، أم كانت تعكس ببساطة الاستجابات للظروف المتغيرة.

ويبقى التنظيم الاجتماعي للنياندرتاليين لغزاً غامضاً، رغم أنّ دراسة لأحد المواقع الفرنسية خلصت للإيحاء بأنَّ الذكور والإناث ربما سلكوا حياة مستقلة إلى حدٍّ كبير، ولكنَّ الحقيقة أننا لا نعرف ذلك حقاً. وقد سيطر النياندرتاليون على النار كما فعل أجدادهم لبعض الوقت، ويأتي الدليل الأكبر على ذلك من مخلفات الرماد البسيطة، لا من المواقد المبنية بشكل متعمّد من صفِّ الحجارة. ويمكننا أنْ نكون أكيدين تماماً أنه، حتى في الأماكن التي شُيّدت فيها هذه المواقد، لم يكن النياندرتاليون ينشدون الأغاني ويقصون الحكايا لبعضهم حولها، إذ من المؤكد أنه لم يكن لديهم لغة للتخاطب. إنَّ اللغةَ نشاط رمزي، ولم يترك النياندرتاليون وراءهم أي قطع أثرية رمزية (نقوش، ترميزات، تماثيل أو غير ذلك) مثل تلك التي كانت مألوفة عند خلفائهم، الكرومانيونيين[34]. والكرومانيونيين Cro–Magnon اسم أُطْلِقَ على الإنسان العاقل الأول الذي أقام في أوروبا؛ إذ سُمِّي بهذا الاسم نسبة لموقع في الجنوب الغربي من فرنسا «مأوى ماجنون Magnon's Shelter»، الذي وجدت فيه بقاياهم لأول مرة. ومع ذلك، يمكن أنْ يكون هناك بعضُ الشك بأنَّ النياندرتاليين امتلكوا شكلاً معيناً من الاتصال الصوتي المعقَّد حقاً، من المفترض أنْ يكون ملحقاً بذخيرة شاملة من الإشارات الإيمائية. وبشكل جدير بالاهتمام، قبل حوالي 50000 عام ابتكر النياندرتاليون تقاليد دفن موتاهم. ومع ذلك، كان الدفن النياندرتالي عرضياً وبسيطاً جداً، بدون حاجيات القبر والمعدات الأخرى، وكذلك كانت خصائص عمليات الدفن الكرومانيونية اللاحقة (بالرغم من أنَّ

(34) الإنسان الكرومانيوني Cro-Magnon يُعتقد أنه نوع من إنسان ما قبل التاريخ عاش في أوروبا وآسيا وشمالي إفريقيا من 35,000 إلى 8,000 عام ق.م. وينسب إلى كهف كرومانيون الذي يقع بالقرب من لي إزيس. جنوب غربي فرنسا، حيث عثر على أول هيكل عظمي للإنسان الكرومانيوني هناك عام 1868م. وقد تمَّ العثور على أكثر من مائة هيكل عظميّ منذ ذلك الحين. وأظهرت تلك الهياكل العظمية أنَّ أولئك الناس كانوا أقوياء البنية، ويبلغ طول الواحد منهم نحو 170 سم وأنَّ تركيب عظامهم يماثل تركيب عظام الإنسان الحديث، وأنَّ أجسامهم كانت تشبه كثيراً أجسام الأوروبيين وشعوب شمال إفريقيا. ويعتقد بعض العلماء أنَّ هؤلاء كانوا أجداد الإنسان العصريّ.

هؤلاء من الواضح أنهم لم يبدؤوا بذلك حتى بعد فترة طويلة من غزو الكرومانيونيين الأول لأوروبا).

وبالطبع، لم يكن للدفن المتعمّد للأموات عند النياندرتاليين المعنى نفسه الموجود عند أغلب الشعوب الإنسانية الحديثة، بمعانيه الإضافية من الروحانية والحياة المستقبلية؛ لكنه يوحي بوجود نوع ما من التعاطف مع المتوفَّى. ففي موقع شانيدار Shanidar العراقي، تشير بقايا فرد عاش حتى عمر متقدم (ربما 40 عاماً)، ورغم إعاقته الشديدة بسبب ذراعه العديمة الفائدة، ربما منذ الولادة، فإنَّ مثل هؤلاء الأفراد تلقوا دعماً لفترات طويلة من جماعاتهم، وقد توصَّلت الدراسات الأخيرة في مواقع أخرى إلى نتائج مماثلة. هناك طرق عدة مختلفة لتكون من أسلاف الإنسان، وبالتأكيد لم تكن طريقة النياندرتاليين كطريقتنا. ولكن مع ذلك، فإنه من الواضح أنّ النياندرتاليين كانوا كائنات معقدة، أدركوا وتفاعلوا مع العالم من حولهم بأساليبهم الخاصة المميزة والمعقدة.

إنَّ سجل تطور أسلاف الإنسان في العصر الجليدي الأخير أفضل في أوروبا والشواطئ الشرقية للبحر الأبيض المتوسط (المشرق، وخصوصاً إسرائيل) منه في باقي أنحاء العالم. وقد عرفت أحافير إنسان هايدلبيرغ Homo heidelbergensis من مواقع متنوعة في أفريقيا الجنوبية وشرق آسيا في الفترة اللاحقة لزمن بودو Bodo منذ حوالي 600000 سنة، ولكنَّ معظمها لم يؤرخ بشكل محدد، ولم يترافق أيٌّ منها بدليل على نمط الحياة الذي كان متوفراً من مواقع في فرنسا وألمانيا. ففي آسيا الشرقية يبدو أنَّ الإنسان المنتصب أو ما شابهه قد عاش على جزيرة جاوة Java حتى وقت متأخر منذ حوالي 40000 سنة مضت، الفترة التي نستطيع التخمين بأنَّ الإنسان العاقل قد وصل فيها هناك. ومن جهة أخرى، وفي الجزء الرئيسي من الصين، يبدو أنّ إنسان هايدلبيرغ Homo heidelbergensis قد حلَّ محلّ الإنسان المنتصب أو شبيهه قبل ظهور الإنسان العاقل بكثير. وفي أفريقيا، وبمعزل عن نموذج

بودو Bodo، لم يتم تأريخ إنسان هايدلبيرغ بشكل محدد، ولكن يبدو أنَّ إنسان هايدلبيرغ قد خُلِف على نطاق واسع من قبل تصنيف متغاير نوعاً ما لأسلاف الإنسان الذي تمثل بالجماجم التي عثر عليها في مواقع نائية كما في فلوريسباد Florisbad في جنوب أفريقيا، ونغالوبا Ngaloba في تنزانيا، جومدي Guomde في كينيا.

ولتقليل عدد أسماء الأنواع الحية مع التسليم أيضاً بالطرق المختلفة التي يختلفون فيها عن نوعنا الحي، اكتسب العديد من علماء الأنثروبولوجيا المتخصصين في دراسة أحافير الإنسان القديم paleoanthropologists عادة تجميع العينات مع بعضها، مثل تلك التي تندرج تحت تسمية «الإنسان العاقل القديم archaic Homo sapiens». ومع ذلك، أتى هذا التصنيف بغرض الراحة أكثر من أي شيء آخر، وقد كان له أثرٌ مؤسفٌ في إخفاء نموذج سلالة أساسية أكثر تعقيداً من الخيط الواحد الذي افترضته ضمناً الأسماء «القديمة». وكنتيجة لذلك، لا يزال من غير الواضح ما هو النمط الفعليّ الذي كان، وهذا أمرٌ مؤسفٌ لأنه كان شبه مؤكد بين أسلاف الإنسان الأفارقة في هذا الإطار الزمني العام بأنَّ الإنسان العاقل الفعليّ قد ظهر في نهاية المطاف.

وعلى الصعيد التكنولوجي، كان من شبه مؤكد أيضاً في أفريقيا أنَّ تقنية أدوات اللبّ الجاهز prepared–core tool technology تم ابتكارها في الأصل هناك؛ وأنه في القارة ذاتها أيضاً، تم تصنيع أدوات نصليّة رفيعة وطويلة، للمرة الأولى، كتلك التي صنعت من قبل الكرومانيونيين منذ أكثر من ربع مليون عام. ومن المهم بالطبع أنْ نتذكر دائماً عند التفكير بالتقنيات، أنَّ قصة الابتكار والتطوير التكنولوجي لم تكن خطيّة أكثر من قصة تطور أسلاف الإنسان أنفسهم. فقد ظهرت ابتكارات جديدة، وتلاشت، واستبدلت بنماذج أكثر قُدماً بشكل واضح لتعاود الظهور في آخر الأمر في أزمنة لاحقة. وفي الواقع، فقد كان تطورنا الثقافي على الأرجح أكثر تعقيداً والتواءً من التطور الفيزيائي لأسلاف الإنسان، وهو أمرٌ ينبغي علينا توقعه

على الأرجح، آخذين بعين الاعتبار بأنَّ التقاليد الثقافية يمكن أنْ تنتقل بشكل جانبيٍّ بين المعاصرين، كما يمكن أنْ تنتقل من جيل إلى الجيل الذي يليه.

الفصل السادس

أصول الإنسان الحديث

يُعدُّ الجنسُ البشريُّ جنساً غير اعتيادي في العديد من الجوانب. ويتعلق أحد تلك الجوانب بالتاريخ المعقَّد للسكان، الذي كان نتيجةً لانتشار أوليٍّ سريع جداً، يضاف إليه القدرة الفريدة على التحرك التي تبعت ذلك. وفي أيامنا هذه، يحتل الجنس البشري كل المناطق الصالحة للسكن في العالم بأعداد ضخمة بفضل القدرة الاستثنائية على التكيف البيئي نتيجةً للقدرة على الاستجابة لمتطلبات البيئات الجديدة من الناحية التكنولوجية. ولكن يبدو أنَّ عدد البشر المستوطنين (بشكل شبيهٍ بسلفه من غير شك) انخفض وتوزع بشكل كبير خلال العصور الجليدية بسبب الظروف المناخية الشديدة، ومن ثَمَّ اختبر البشر الظروف المثالية للتكيف المحلي والإبداع الثوري.

ويشير تحليل عينات من الحمض النووي الريبي المنقوص الأوكسيجين الميتوكوندري mitochondrial DNA البشري، مأخوذة من مناطق مختلفة حول العالم بشكل قويّ إلى هذا التاريخ. وبشكل مذهل، فإنّ إجمالي الاختلاف في الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA بين مليارات البشر حول العالم أقلُّ من الاختلافات التي وجدت بين المجموعات المحلية من قرود الشمبانزي في أفريقيا. وهذا يتضمن إشارةً قويةً إلى أنَّ أسلاف البشر اختبروا فترةً حرجةً منذ زمنٍ ليس ببعيد، وانخفض عددهم إلى بضعة آلاف أو حتى بضع مئات. وانطلاقاً من هذا العدد الصغير، توسَّع الجنس البشري بشكل سريع، ليهيمن على العالم اليوم عبر – كما يتوقع المرء – التكيف مع الظروف المحلية في كُلّ منطقة مُسْتَعْمرة حديثاً من نطاق التوسع. ولهذا السبب، نحن قادرون بشكل كبير على تمييز الاختلافات الجغرافية الكبيرة بين البشر: الإفريقين والآسيويين والأوروبيين...إلخ.

ولكن عند النظر عن كثب، تختفي خطوط التقسيم الواضحة، لأنه على الرغم من أنّ التنوع المحلي بين السكان يعدُّ صفةً مألوفةً بين جميع الأجناس الناجحة والواسعة الانتشار، فإنَّ الاختلافات المحلية بين أفراد الجنس الواحد تبقى دائماً تمايزات مؤقتة بشكل أساسي إلى حين ظهور تشكّلٍ تطوري لجنس جديد يفرزها إلى كيانات مستقلة من الناحية البيولوجية. وإذا بقي الأفراد أعضاء ضمن الجنس الواحد، كما فعل البشر بشكل واضح على الرغم من الاختلافات بينهم، تحتفظ المجموعات المحلية بقدرتها على الاندماج وتخسر تمايزها عندما تتصل مع بعضها. ومنذ انتهاء العصر الجليدي الأخير، سادت عملية الاندماج هذه بين الجماعات البشرية. ولهذا السبب، لا جدوى من محاولة تصنيف الكائنات البشرية في الوقت الحالي ضمن فئات «عرقية». ومن الصحيح أنه أثناء التوسع الجغرافي الأولي لجنسنا، من المتوقع أنَّ الجماعات البشرية المحلية في مختلف أرجاء العالم قد طورت صفاتٍ محليةً مميزة، نتيجة للعمليات الجينية الروتينية التي كانت تحدث ضمنها. وتضمن التاريخ البيولوجي لهذه التجمعات، خلال العشرة آلاف أو الخمسة عشر ألف سنة الأخيرة، اندماجها مع بعضها بالدرجة الأولى، والتناقص التدريجي للصفات المميزة خلال عملية استمرت لألف عام، وتتسارع اليوم نتيجة لازدياد قدرة البشر على الحركة والتنقل.

والنتيجة أنه في أيامنا هذه، هناك محاولات قليلة أكثر عقماً من محاولة تصنيف الاختلافات بين البشر، من الناحية البيولوجية بالطبع. لأنَّ الاختلافات المحلية ضمن النوع لا تستمرّ بحكم طبيعتها، ومن ثَمَّ فمن المستحيل تصنيفها فعلياً. وعلى الرغم من ذلك، فإنَّ تتبع تاريخ مختلف المجموعات الجغرافية من البشر أمرٌ يثير اهتماماً كبيراً. كما أنَّ معرفة كيفية ظهور جنسنا المميز ووقته ومكانه بدقة أمر مهمّ بالتأكيد. وفي هذا السعي، تبيَّن أنّ الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA مفيد بشكل خاص.

يُحدث الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA تغييراً ثورياً في التجمعات

السكانية يمكن تتبعه بسهولة نسبياً، لأنه يراكم الطفرات بسرعة، وعلى عكس الحمض النووي الريبي المنقوص الأوكسجين DNA في نواة الخلايا، لا يتمُّ تعديله في كل جيل، إذ تندمج الجينات الآتية من الأبوين معاً. وينتقل الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA من الإناث فقط لأنَّ حيوانات الذكر المنويّة لا تحتوي على الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA. ولعقدين من الزمن، قام الباحثون بدراسة عينات من الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA مأخوذة من مجموعاتٍ بشرية حول العالم لمقارنة الاختلافات فيما بينها. وخلصت دراسة كلاسيكية في عام 1987 إلى نتيجتين مدهشتين ومنسجمتين. وذكرت النتيجة الأولى أنَّ الاختلافات في الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA بين المجموعات الإفريقية كانت الأعلى، ما يقترح أنَّ التنوع في تلك القارَّة كان مستمراً لفترة أطول مقارنة بالمناطق الأخرى. وفي الحقيقة، كان بالإمكان تفسير العينات المأخوذة من باقي أنحاء العالم على أنَّ أصلها يعود إلى فئةٍ فرعيةٍ واحدةٍ من أصلٍ إفريقي. أما النتيجة الثانية، فكانت أنَّ الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA لدى كافة البشر في العصر الحديث يأتي من نمط أنثوي فردي واحد ظهر في أفريقيا في وقت يتراوح بين 290000 – 140000 عام مضى.

وهذا لا يعني، بسبب الخسارة الحتمية لبعض خطوط الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA (على سبيل المثال؛ بين النساء اللواتي لا يحملن إلا الذكور)، أنَّ الحمض النووي المتموضع داخل نواة الخلية البشرية لدينا جميعاً، والذي يعتبر أكثر أهمية وظيفياً، منحدر من شخص مفرد أو من زوج. ولكنَّ فكرة «حواء الإفريقية African Eve» استحوذت على مخيلة الناس. وبشكل طبيعي، تعرضت الدراسة الأولية إلى الهجوم لأكثر من سبب، وعلى الرغم من ذلك دعمت الأبحاث اللاحقة النتائج التي خلصت إليها بشكل كبير. وتلتقي مجموعات مختلفة من الباحثين على فكرة وجود سلف أفريقي للإنسان العاقل نشأ قبل ما لا يزيد عن 150000 – 200000 سنة.

وهكذا يبدو أنَّ نوعنا الموجود في كل مكان الآن قد توسع من مجموعة صغيرة، من المرجح أنها سكنت أفريقيا منذ حوالي 200000 عام، وتنقلت نتيجةً لتقلبات المناخ والبيئة والأنواع المنافسة، ناهيك عن ما قد تكون أنواعاً أخرى من الجنس البشري. وفي البداية، انتشرت هذه المجموعة (أفضل من أنْ نقول «انتقلت»؛ لأنَّ الآلية الرئيسية تضمنت توسعاتٍ بسيطةً بشكل شبه مؤكد وليس حملات نشطة) خارج أفريقيا، وبعد ذلك عبر الكتلة الأرضية لأوراسيا[35] Eurasian، وعبر أوسترالاسيا[36] Australasia، وأخيراً عبر العالم الجديد وجزر المحيط الهادئ. ومن شبه المؤكد أنَّ هذا التكاثر لم يكن شيئاً موحَّداً حدث بشكل ثابت وبانتظام في كافة الاتجاهات، بل لا بدَّ أنه حدث بشكل متقطع عندما أتيحت الفرص بنفسها، مع انطلاقات خاطئة متكررة وانعزالات صغيرة وحالات إعادة دمج للمجموعات المنفصلة. وإنَّ التنوع الفيزيائي المدهش (ولو الظاهري) للجنس البشري اليوم يعكس هذا الماضي المتقلب.

وخلال تاريخ الانتشار هذا، طوَّر السكان المحليون اختلافاتٍ فيزيائيةً بالإضافة للاختلافات اللغوية والثقافية. ولا بدَّ أنَّ البيئة تحكَّمت ببعض هذه الاختلافات الفيزيائية، بينما تعزى الاختلافات الأخرى بشكل صرف لعوامل عشوائية. ومن الواضح، على سبيل المثال، أنَّ الاختلافات في لون البشرة تعزى بشكل كبير إلى الاختلاف في الإشعاعات فوق البنفسجية المحيطة. ويحمي صباغ الميلانين الغامق من الآثار الضارة للأشعة فوق البنفسجية، وتوجد البشرة الأغمق لوناً في المناطق القريبة من خطِّ الاستواء حيث يكون تركيز هذه الأشعة عالياً. وعلى عكس ذلك، كلما ابتعدنا عن خط الاستواء؛ أصبح لون البشرة أفتح، مما يسمح للأشعة فوق البنفسجية الضعيفة التركيز بالنفاذ عبر الجلد لتحفز تركيب المواد الضرورية مثل الفيتامين د. وعلى نحو مماثل، يكون الأشخاص الذين يعيشون في المناطق الحارة

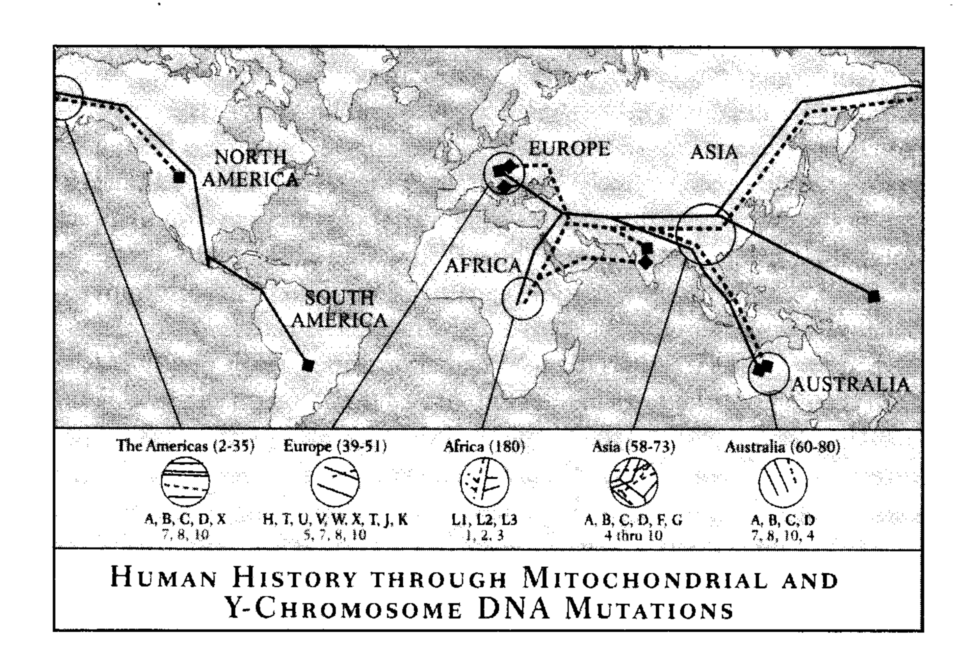
(35) أوراسيا Urasia: أوروبا وآسيا عندما كانتا كتلةً واحدة.

(36) أوسترالاسيا Australasia تشمل: أستراليا، نيوزيلاندا، غينيا الجديدة والجزر المجاورة في جنوب المحيط الهادئ.

والجافة أطول وأنحل من الأشخاص الذين يعيشون في مناخٍ باردٍ جداً، ويعتقد أنَّ ذلك يعود لأنهم يحتاجون لخسارة الحرارة وليس الاحتفاظ بها كما يفعل شكلُ الجسم المستدير. ومن ناحيةٍ أخرى، لا أحد يعرف سبب امتلاك بعض البشر لشفاهٍ أرفع أو أنوف أضيق من غيرهم، أو لماذا يمتلك الآسيويون طيَّةَ جلدٍ إضافية فوق أجفانهم. وفي الحقيقة، من المحتمل أنْ تكون هذه الاختلافات غير المهمة نتيجةً للصدفة العشوائية لا غير.

وتقدم التفسيرات المختلفة لدلائل الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA نطاقاً من الروايات حول انتشار البشر حول العالم. ويردُّ واحد من الأمثلة شجرة عائلة البشر إلى أفريقيا قبل فترة أقل بقليل من 150000 عام. ويحدد أربع سلالات منحدرة من الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA (تعرف بـ A، B، C، D) بين السكان الأمريكيين الأصليين. كما توجد هذه السلالات الأربعة في قارة آسيا القديمة وتسمى E، F، G، M أما لدى الأوروبيين، فيوجد مجموعة مختلفة من السلالات تدعى H، I، J، K، T مروراً بـ X.

ويمثل الإفريقيون سلالة رئيسيةً واحدة تدعى «L» مع ثلاثة متغيرات رئيسية. ويبدو أنَّ واحداً من هذه المتغيرات (الذي يعرف بـ L3) قد أسس الجماعات الأوروبية والآسيوية. واحتسب من الفروق في سلاسل الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA التي تراكمت بين السلالات أنَّ المهاجرين L3 وصلوا إلى أوروبا منذ حوالي 39000 – 51000 سنة مضت؛ وهو تاريخ يتوافق مع السجل الآثاري. ولكن، هناك أيضاً بعض الشذوذ الواضح في هذه البيانات، على سبيل المثال؛ لقد حُدِّد أيضاً النموذج الأوروبي النادر الذي يسمى «X» للحمض النووي الميتوكوندري mtDNA في بعض السكان الأصليين في أمريكا الشمالية. ولا يمكن تبرير ذلك بالزيجات المختلطة التي حدثت مؤخراً، لأنه يبدو أنّ سلالة «X» الخاصة بأمريكا الشمالية قد نشأت في أمريكا قبل وصول كريستوف كولومبوس.



HUMAN HISTORY THROUGH MITOCHONDRIAL AND Y-CHROMOSOME DNA MUTATIONS

التاريخ البشري من خلال طفرات الحمض النووي الريبي المنقوص الأوكسجين DNA في الجسيمات الميتوكوندرية والصبغيY. وتبين خريطة العالم المسارات الرئيسية لهجرة البشر المستدل عليها من الحمض النووي الريبي المتقدري/الميتوكوندري (الخطوط الكاملة) والحمض النووي الريبي للكروموسوم/الصبغي Y (الخطوط المنقطة). وينبغي التنبيه إلى أن المسارات الحقيقية أعقد بكثير مما هو مبين في هذا الشكل. ومن أجل تبيان درجة التعقيد المحتملة، تشير الدوائر إلى مناطق جغرافية مهمّة، بينما تظهر تفرعات السلالات بشكل مكبرٍ في الدوائر الأكبر حجماً أدناه. ويشار إلى السلالات المتقدرية/ الميتوكوندرية لكلِّ منطقةٍ جغرافية بالأرقام تحت الدوائر الكبيرة. ومن المرجح أنْ يكون النمط الفرداني للحمضِ النووي الميتوكوندري (المتغير) Xأوروبياً، كما أنه موجود في الأمريكيتين. وتشيرُ الأرقام الموجودة بين الأقواس إلى الأوقات المحتملة التي دخلت فيها السلالات إلى المناطق المحددة بآلاف السنين. مأخوذ من كتاب روب ديسال وإيان تاتيرسول Rob DeSalle. Ian Tattersall، أصول الإنسان: من العظام إلى الجينات، 2007.

ويشير دليلُ الحمضِ النوويّ الميتوكوندري mtDNA إلى كافة جوانب النموذج العام نفسه لانتشار الإنسان، على الرغم من التعقيدات. ويشكل فحص الكروموسوم Yعند الإنسان دليلاً داعماً إضافياً. أما فيما يتعلق بطريقة توارثه، فإنه المكافئ الذكري للحمض النووي الميتوكوندري mtDNA، لأنَّ الذكور فقط يمتلكونه (يمتلك الذكور كروموسوم X وكروموسوم Y، بينما تمتلك الإناث كروموسومي X). وأنتجت دراسة لكروموسومات Y شجرة عائلة المجموعات السكانية الحديثة من البشر، وشأنها شأن تحليل الحمض النووي الميتوكوندري mtDNA، تردّ أصل الإنسان العاقل إلى أفريقيا على أساس التنوع الجيني الموجود هناك. ولكنّ هذه الدراسة وجدت أيضاً عدداً أكبر من السلالات المتنوعة لأنماط الكروموسوم Y في آسيا مقارنةً بأفريقيا (على عكس التنوع الأكبر للحمض النووي الميتوكوندري mtDNA الموجود في أفريقيا)، كما اقترحت البيانات أنّ كلاًّ من أفريقيا والأمريكيتين وشرق آسيا كانت منفصلةً مقارنةً بباقي العالم الذي شكل تجمعاً متقارباً. وكانت هذه بدايات الدراسات الجينية، ومن ثَمَّ، مع فحص المزيد من الناس، سنحصل على صورةٍ تفصيليةٍ أكثر فأكثر لتحرك الجماعات البشرية واندماجها حول العالم، بالاعتماد على البيانات الجينية الجديدة التي أصبحت متاحة.

وتقترحُ سجلاتُ الأحافير أيضاً الأصل الإفريقي للجنس البشري، ولكنَّها لسوء الحظ كانت ضئيلة جداً خارج أوروبا خلال المائتي ألف سنة الماضية التي سبقت نهاية العصر الجليدي. ومع ذلك، لا يزال بعض علماء الأنثروبولوجيا المتخصصين في علم الإنسان القديم يفضِّلون نظرية «الاستمرارية الإقليمية» في التطور الإنساني. وهذا يعني أنه على الرغم من أنَّ الجماعات البشرية قد طورت ميزاتها المحلية الخاصة بشكل ثابت عبر فترات زمنية طويلة، فقد تدبرت المتغيرات الجغرافية الرئيسية أنْ تبقى جنساً واحداً عن طريق التهجين بين الحين والآخر في المناطق التي تلتقي بها. ووفقاً لهذه النظرية، وعلى سبيل المثال، فإنَّ السكان

الأصليين الجدد في أستراليا يتحدّرون من «إنسان جاوة Java Man» (الذي يعرف أيضاً بإنسان جاوة المنتصب Javanese H. erectus)، بينما ينحدر الصينيون الجدد من «إنسان بكين Peking Man» (إنسان تشوكوتين المنتصب Choukoutien H. erectus».

وأدرك مؤيدو فكرة الاستمرارية الإقليمية الاستحالة المنطقية أنّ ينحدر متغيران مستقلان من النوع نفسه، أي الإنسان العاقل، بشكل مستقل من نوع سابق واحد؛ الإنسان المنتصب Homo erectus. ومن ثَمَّ لجأوا إلى تضمين جميع أسلاف الإنسان hominids الذين أتوا بعد الإنسان الماهر Homo habilis ضمن نوع الإنسان العاقل. وإذا كانت هذه الأداة التكتيكية صحيحة، فإنها ستجعل أي محاولة لتصنيف التاريخ التطوريّ لأسلاف الإنسان على أساس علم التشكُّل morphology تبدو سخيفة. وفي الحقيقة، من الصعب الدفاع عن ذلك سواء نظرياً أو عملياً. وأساساً، تُعدُّ موقعاً بديلاً لفرضية «النوع الواحد» القديمة التي ثبت خطؤها، إذ ذكرت أنَّ الحضارة الإنسانية قد زادت من نطاق المواضع البيئية التي يستطيع أسلاف البشر احتلالها إلى حدٍّ كبير، ولهذا السبب لا يمكن أنْ يكون قد وُجد أكثر من جنسٍ واحدٍ من أسلاف البشر في زمنٍ محدد من جهة المبدأ.

وهذا ينسجم مع أفكار التركيب الثوريّ Evolutionary Synthesis لأنها كانت متضمنة في علم أسلاف البشر خلال خمسينيات القرن الماضي، عندما كان سجلُ أحافيرِ أسلاف الإنسان لا يزال ضئيلاً. ولكنّ التوسّع المذهل للسجل منذ ذلك الوقت جعل هذه الأفكار متعذرة التسويغ عن طريق عرض تعقيدات أكبر بكثير في أحداث التطور البشري.

استمرَّ الإنسان المنتصب، أو نوع قريب له، في شرق آسيا أثناء فترة الوصول المفاجئ للإنسان العاقل إلى المنطقة. وانتهى السيناريو المماثل مع إنسان نياندرتال Homo neanderthalensis في أوروبا وآسيا الغربية. ولكنَّ أسلاف الإنسان لم يستعمروا الأمريكيتين إلا بعد أنْ أصبح الإنسان العاقل نوعاً معروفاً بفترة طويلة،

وربما قبل 15000 سنة فقط. و من ثَمّ، ولو كان عن طريق الاستبعاد فقط، يجب أنْ ننظر إلى أفريقيا كمكان نشوء نوعنا. وكيف نفسر أنَّ سجل الأحافير الإفريقية ذات الصلة قد تعرَّض لتشويش كبير بالقبول العام لصنف «الإنسان العاقل القديم archaic Homo sapiens» الذي تضمن تصنيفاً متعدداً نوعاً ما للأحافير.

إنّ النوع الذي ننتمي إليه محدَّد تماماً اليوم عن طريق خصائص هيكلنا العظمي من جهة الحاجب المحدد بدقة والذقن والقفص الصدري. ومع ذلك، وبموجب تأثير التفكير الخطي الناتج عن التركيب الثوري، كان علماء الأنثروبولوجيا المتخصصون في دراسة أحافير الإنسان القديم مستعدين بالفعل لتضمين أي أحفورةٍ امتلكت دماغاً كبيراً نسبياً قبل 200000 أو 300000 عام ضمن هذا النوع. وحتى أنه تم تضمين إنسان نياندرتال المتميز جداً في فئة الإنسان العاقل، على الرغم من أننا لحسن الحظ لطالما امتلكنا اسماً دارجاً لتمييزهم. ولكننا لا نمتلك اسماً جاهزاً مقبولاً لتمييز الأحافير الإفريقية، وهذا ساعد على جعل الحدود الفيزيائية لجنسنا غير واضحة إلى الحدّ الذي حجب أصوله تماماً.

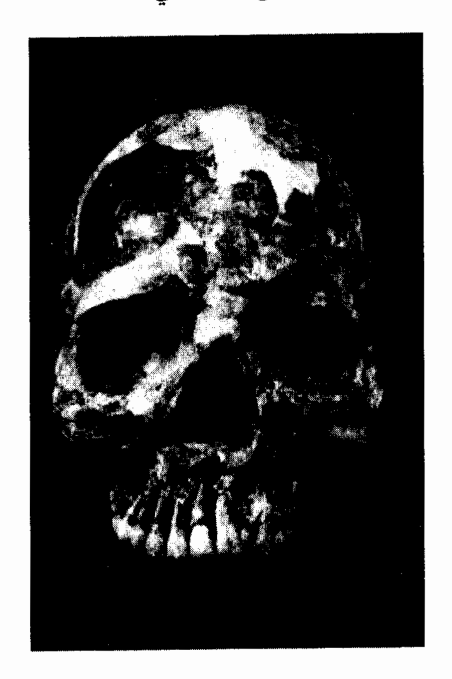
وكانت إحدى نتائج ذلك تصنيفَ عدد من العينات المأخوذة من فلوريسباد Florisbad في جنوب أفريقيا ونديوتو Ndutu ونغالوبا Ngaloba في تنزانيا، والتي كان من الواضح أنها ليست للإنسان العاقل، على أنها تعود إلى « الإنسان العاقل القديم» وتم نسيانها فعلياً. ونتيجةً لذلك إننا نلمِّح بشكل غير مباشر فقط، إذا كنا نلمح أساساً، إلى الكثير من الأشياء المثيرة للاهتمام التي كانت تحدث بين أسلاف الإنسان الإفريقيين قبل 100000 – 200000 سنة. ومع ذلك، من الواضح أنَّ أسلاف الإنسان في هذه الفترة تضمنوا أولى علائم ظهور علم التشريح الحديث.

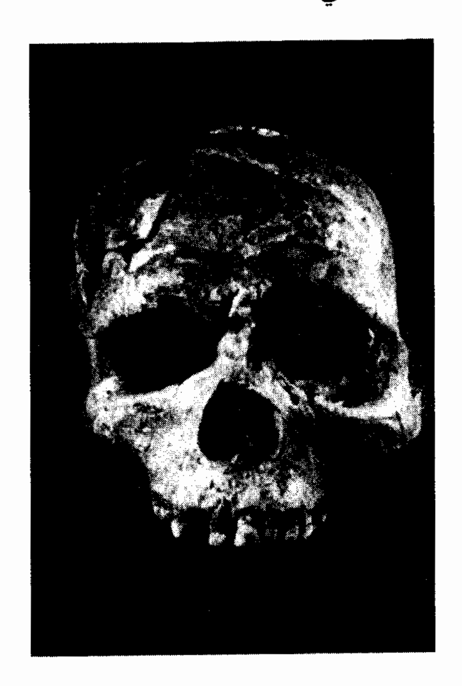
وقد تشكل الجمجمة التي اكتشفت في موقع هرتو Herto في أثيوبيا، والتي تعود إلى ما يقارب 160000 عام، أفضل دليلٍ على الوجود المبكر لأسلاف الإنسان الذين يشبهون البشر اليوم إلى حدٍّ كبير في أفريقيا. ولا يمكن، بناءً على التوصيف الذي نشره مكتشفو هذه الجمجمة، تأكيد ما إذا كانت هذه العينة وبعض الأحافير

المتشظية الأخرى المرافقة لها تمتلك كافة الصفات الفريدة لنوعنا الموجود حالياً. ولكنّ أحفورةَ هيرتو Herto تشكل بالتأكيد المرشح المثاليّ حتى الآن للعضوية في فئة الإنسان العاقل منذ هذا الوقت المبكر جداً. وفي العام 2005، أعاد العلماء تأريخ جمجمة عثر عليها في أومو Omo في إثيوبيا، وكان يعتقد أنها لإنسان عاقل قديم، يعود إلى 195000 عام مضى. على أي حال، لا تعدُّ هذه الأحفورة دليلاً على وجود إنسان عاقل حديث في كافة الجوانب، على الرغم من أنها قريبة لذلك. وتبدو بعض الأحافير المتشظية جداً، التي وجدت في مصبّ نهر كلاسييس Klasies River في جنوب أفريقيا وتعود إلى 115000 عامٍ مضت، قريبة من أنْ تكون بشرية بشكل كامل. ووجدت جمجمة جزئية في قرية سينغا Singa في السودان من المرجح أنّ عمرها يزيد عن 130000 عام. كما وجد في كهف بوردر Border على الحدود بين جنوب أفريقيا وسوازيلاند Swaziland أحافير إنسانية تبدو معاصرة بعض الشيء وقد يزيد عمرها عن 100000 عام على الرغم من التشكيك في هذا التاريخ. وتشير كل هذه الأحداث وغيرها إلى أصل إفريقي باكر للشكل البنيوي المميز للإنسان الحديث. ولكن في كافة هذه الحالات، كانت الأحافير إما متشظية ولا يمكن تحديد شكلها البنيوي بدقة أو كان تاريخها غير دقيق.

وتأتي تركيبة أفضل للشكل البنيوي والتأريخ الموثوق من الشرق، وبالتحديد فلسطين، الموجودة في منطقة غالباً ما يشار إليها من الناحية البيولوجية على أنها امتداد لأفريقيا. وعلى سبيل المثال، وُجد قبر لشخص كان من الواضح جداً أنه إنسان عاقل حديث من الناحية التشريحية في موقع جبل قفزة Jebel Qafzeh، وحُدِّد تاريخه اليوم بأنه يعود إلى أكثر من 92000 عام مضى. ولكن أحافير أخرى لأسلاف الإنسان مدفونة في الموقع نفسه تبدو أنها أكثر قدماً نوعاً ما، و من ثَمَّ، ليس من الواضح تماماً ماذا يجب أنْ نستنتج من عينة أحفورة جبل قفزة Jebel Qafzeh بشكل عام. ومهما كانت الحقائق الدقيقة المتعلقة بالموضوع، كان من الواضح مسبقاً أنَّ ظهور الشكل البنيوي للإنسان الحديث، لأول الأفراد على الأرض الذين

كانوا يشبهوننا كثيراً، قد سبق وصول نماذج السلوك الحديث. وارتبط أسلاف الإنسان في هيرتو Herto في إثيوبيا بأدوات حجرية قديمة، كما امتلك أسلاف الإنسان في كلاسييس Klasies في جنوب أفريقيا تكنولوجيا العصر الحجري المتوسط التي تكافئ ما امتلكه إنسان النياندرتال Neanderthals. فضلاً عن ذلك، كانت الأدواتُ الحجريةُ المرتبطة بأسلاف الإنسان في جبل قفزة Jebel Qafzeh غير قابلة للتمييز عن تلك التي صنعها إنسان النياندرتال في المنطقة نفسها.





هاتان الجمجمتان من كهف جبل قفزة Jebel Qafzeh في فلسطين وتعودان إلى أكثر من 90000 عام. ويوحي هيكل الجمجمة الموجودة إلى اليمين على أنها تعود إلى إنسان عاقل حديث بشكل كامل مع انثناء وجهه إلى اليمين تحت جبهة جمجمته الطويلة، بينما تمتلك الجمجمة الموجودة إلى اليسار دماغاً أكبر بقليل وتمتلك بعض صفات الجمجمة البدائية مثل الحروف السميكة والمتّصلة فوق العينين. حقوق طبع ونشر الصور محفوظة لجيفري شوارتز Jeffrey Schwartz.

ومما لا شك فيه أنَّ أفضل الدلائل الباكرة التي نمتلكها حول أسلاف الإنسان الذين كانوا يشبهوننا ويتصرفون مثلنا تأتي من أوقاتٍ حديثةٍ نسبياً. فقد وصل أول إنسانٍ عاقلٍ حديث من الناحية التشريحية إلى أوروبا منذ حوالي 40000 عام. وندعو هؤلاء الأسلاف بالكرومانيونيين Cro–Magnons نسبةً للموقع الموجود في غرب فرنسا حيث وجدت البقايا. وعلى الرغم من تقدير عمر مواقع الكرومانيونيين Cro–Magnons في القسم الغربي من أوروبا (إسبانيا) بحوالي 40000 عام بالإضافة إلى المواقع الأبعد في أوروبا الشرقية، من المرجح أنَّ هؤلاء المهاجرين المعاصرين الأوائل قد وصلوا من الشرق. ويمكن أنْ يكونوا منحدرين من الإنسان العاقل القديم early Homo sapiens الذي وجد في الشرق، أو من المرجح أنْ يكونوا منحدرين من موجة الهجرة اللاحقة من أفريقيا. وفي كلتا الحالتين، عندما غادروا إلى مناطق في الشمال والغرب، كان هؤلاء المهاجرون الأوائل لا يزالون يستخدمون تكنولوجيا العصر الحجري المتوسط نفسها (وبالتحديد، العصر الحجري القديم المتوسط) التي استخدمها أسلافهم وإنسان النياندرتال. ولكن خلال مرحلة معينة في رحلتهم، اخترع أسلاف الكرومانيونيين التكنولوجيا المعروفة بالأوريغناكية[37] Aurignacian (نسبةً لموقع أوريغناك Aurignac في جنوب فرنسا؛ ويعرف مخترعو هذه الصناعة بالأوريغناكيين Aurignacians). واستخدمت هذه الصناعة الجديدة من قبل أول خلفاء لما يسمى بثقافات العصر الحجري الأعلى (العصر الحجري القديم الأخير) التي عاشت في أوروبا حتى نهاية العصر الجليديّ الأخير منذ حوالي 10000 عام.

وتضمَّنت الطريقة الجديدة لصناعة الأدوات تشكيل لبّ حجري اسطواني

(37) ثقافة Aurignacian هي الثقافة الأثرية من العصر الحجري القديم العلوي، وقد وجدت في أوروبا وجنوب غرب آسيا. وقد بدأت منذ حوالي 40,000 –36,000 سنة مضت، واستمرت حتى حوالي 28،000 إلى 26،000 سنة مضت. الاسم مشتق من موقع أوريغناك Aurignac في منطقة هوت غارون Haute Garonne الفرنسية. وتعدُّ هذه الثقافة من قبل بعض علماء الآثار أنها ترافقت مع ثقافة بيريجورديان Périgordian لصناعة الأدوات.

باستخدام مادة مثل الصوان الذي ينكسر بطرق متوقعة، ومن ثمّ فلع «أنصال blades» متعددة، طويلة ورقيقة (مختلفة جداً عن الرقائق السميكة المستخدمة في العصر الحجري المتوسط) بشكل متتالٍ من هذا اللبّ. وأهم من ذلك، بدأ الأوريغناكيّون Aurignacians بصناعة الأدوات من موادَّ لينةٍ أكثر (لكنها متينة) مثل العظام وقرون الوعل antler التي سبق واستخدمها إنسان النياندرتال بطرقٍ بدائيةٍ جداً. وفي الحقيقة، فإنَّ أدوات الأوريغناكيين Aurignacians عبارة عن عظمةٍ مشكلةٍ بدقة تنقسم عند القاعدة بشكل شبه مؤكد لتساعد على ربطها بقصبة الرمح. وصنع الأوريغناكيّون Aurignacians أيضاً تشكيلة من الأشياء المفيدة والتزيينية من العظام وقرون الوعل، كما عدَّلوا الأنصال المصنوعة من الحجر إلى الكثير من الأدوات التخصصية.



صور معبرة للخيول مع وحيد القرن الصوفي تزيّن جدران كهف شاوفيت Chauvet في وادي أرديك Ardeche Valley جنوبي فرنسا. وتعود هذه الصور إلى أكثر من 30000 عام، وهي أقدم الرسوم المكتشفة في العالم. الصور تقدمة جان كلوتس Jean Clottes.

لكنَّ إنسان نياندرتال صنع أيضاً أدواتٍ جميلة، وليس فقط إنتاج الكرومانيونيين لأدواتٍ عملية، حتى من موادَّ أكثرَ ليونةً، هو ما يجعلنا نستنتج بشكل أفضل أنهم امتلكوا إدراكاً مكافئاً لإدراكنا. فبالإضافة إلى الدلائل التي تشير إلى امتلاكهم تكنولوجياتٍ مبدعة، ترك الكرومانيونيون وراءهم مجموعة واسعة من الإثباتات على قدراتهم المعرفية الفريدة. ومنذ أكثر من 32000 عام، رسموا صور حيوانات بشكل رفيع، منتشرة بشكل حرّ مع إشاراتٍ هندسيةٍ مجردةٍ وغامضة على جدران كهف شاوفيت Chauvet جنوبي فرنسا. وبهذه الطريقة، دشَّنوا تراثاً فنياً سيصمد لفترةٍ تزيد عن 20000 عام، ويتضمن بعض أكثر الفنون قوةً وتعبيراً في أي مرحلةٍ من التاريخ البشري.

وتشكِّل الأشياء التي وجدت في أوائل المواقع الأوريكناسية في ألمانيا أفضل مثالٍ على النقوش القديمة التي تعود إلى نفس حقبة الفن الموجود في كهف شاوفيت Chauvet أو حتى أقدم من ذلك. ومن كهف فوغلهيرد Vogelherd قرب أُلم Ulm جاءت مجموعة من التماثيل الصغيرة للحيوانات. ويعدُّ الحصانُ المنحوتُ من عاج الماموث بطول بوصتين الذي كان يرتديه أحدهم كقلادةٍ ربما منذ 34000 عام أكثرها إثارةً للإعجاب. والأمر الجدير بالملاحظة أنَّ هذا المجسم الدقيق لا يشكل تصويراً مطابقاً للأحصنة القصيرة المكتنزة الشبيهة بالمهر التي جالت سهول العصر الجليدي في أوروبا. ويشكِّل استحضاراً أنيقاً لماهية الحصان المجردة بخطوطها الجميلة الانسيابية. ووجدت قطعة أكبر في كهف هولينشتاين ستادل Hohlenstein–Stadel القريب، ولكنها بالقدم نفسه، كما تحمل طابعاً رمزياً ولكن بطريقةٍ مختلفة، وتتألف من جسم إنسانٍ واقفٍ برأس أسد. وفي العام 2004، وُجدت صورةٌ مماثلةٌ في كهفٍ محليٍّ آخر، ما يشير إلى أنَّ هذه الأجزاء شكلت جزءاً من الرمزية iconography المحلية المشتركة. ويقول أحد العلماء: إنَّ قطعة صغيرة مسطحة من العظم بالعمر نفسه وجدت في الصخرة المتدلية في بلانشارد Blanchard في فرنسا وتحمل علاماتٍ من

الواضح أنها ترقيمات حتى لو لم تمثل روزنامةً قمرية.

ووجدت مزامير بقدرات صوتية معقدة تعود إلى أكثر من 30000 عام في مواقع كهوف متنوعة في بلانشارد Blanchard في جبال البيرينيه Pyrenees Mountains (على الأغلب صنعت من عظام النسور)؛ وهذا يعني أنه إذا عرف الأوريغناكيّون الموسيقى، فلا شك أنهم عرفوا الغناء والرقص وأخبروا بعضهم القصص بجوار النيران المتقدة خارج الأكواخ التي عاشوا فيها. ووجدت تماثيل خزفية صغيرة مسبوكة تحت درجات حرارةٍ عالية في أفران بسيطة ولكن فعَّالة في موقع دولني فيستونيش Dolni Vestonice الأثري الذي يعود إلى 30000 عام تقريباً في جمهورية التشيك Czech Republic. وفي الموقع نفسه وجدت إبرٌ عظمية دقيقة تحتوي ثقوباً، وهذا يعني توصلهم إلى خياطة الملابس. كما وُجدت إبرةٌ أقلُّ أناقةً لكنها عملية في سلوفينيا تعود إلى بداية الأوريغناكيين ربما قبل ذلك بـ 10000 سنة.

ومن المفاجئ عدم وجود الكثير من الأدلة حول الدفن لدى الأوريغناكيين، ولكن سرعان ما أصبح الدفن معقداً في العصر الحجري الأعلى، وأصبحت القبور في بعض الأحيان محشورة بالسلع الهامة، وهي الأشياء التي لابدّ أنها اعتبرت مفيدة للأموات في الآخرة. وفي موقع سونغير Sungir في روسيا على سبيل المثال، دفن رجلٌ مسنٌّ منذ حوالي 28000 عام مرتدياً رداءً مزخرفاً خِيطت عليه مئات حبات الخرز المصنوعة من ناب الماموث، ولا بد أنّ صناعة كل واحدةٍ منها قد استغرقت ثلاث ساعات على الأقل. كما ارتدى أيضاً سواراً وعقداً وقبعةً مخرَّزة، كما وجدت بعض أدوات التزيين بجواره. وفي الموقع نفسه، وجد طفلان مدفونان مقابل بعضهما ويفصل بينهما قضبان مستقيمة من أنياب الماموث بطول يتجاوز ستة أقدام. وتمَّ القيام بتقويم صنعي لهذه الأنياب التي عادة ما تكون مقوّسةً بقوة، لكن لا أحد يعرف كيفية عمل ذلك بالضبط.

وبالطبع، لم تكن كافة مراسم الدفن لدى الكرومانيونيين مُحْكَمَة إلى هذا الحد، ولكن من المحتمل أنْ تخبرنا هذه الحقيقة شيئاً حول مجتمع الكرومانيونيين، إذ لا

يستطيع أيُّ فرد الحصول على، أو يتلقى، مثل هذا الدفن المترف. وفي المجتمعات الإنسانية الحديثة، فإنَّ الزخرفة من النوع الذي رافق إنسان سونغير تعدُّ عالمياً على أنها إشارة إلى موقع اجتماعي مرموق، وأنَّ أيّ مجتمع يستطيع تحمل دفن ثروةٍ مماثلة من المصنوعات اليدوية لا بدّ أنه كان يحقق فائضاً اقتصادياً كبيراً. ومن الثابت أنَّ مجتمع الكرومانيونيين كان معقداً ومتدرجاً ومنتجاً من الناحية الاقتصادية، بكل ما يتضمنه ذلك من طريقة تعامل أعضائه مع العالم ومع بعضهم. إننا لا نعرف كيفية تنظيم مجتمعات الكرومانيونيين بالضبط، لكننا متأكدون إلى حدٍ ما من أنها كانت مبنية بشكل متقن، وتحكمها شبكةٌ مُعقَّدة من القواعد والالتزامات الاجتماعية مثل مجتمعاتنا اليوم.

وترافق هذا الإبداع الحضاري مع زيادة ملحوظة في درجة تعقيد الصيد. وبدأت عظام السمك والطيور بالظهور بأعدادٍ كبيرة في المواقع الأثرية لأسلاف الإنسان للمرة الأولى في المناطق التي يعيش فيها الكرومانيونيون؛ ويتطلب صيد السمك والطيور تقنيات أكثر تعقيداً من صيد الحيوانات الأكبر. ومع انتهاء حقبة الكرومانيونيين، منذ حوالي 9000 – 10000 سنة مضت، تمَّ اختراع الحراب الشائكة وقاذفات الرماح وحتى القوس والنشاب، وتعتقد بعض المصادر أنَّ بعض النقوش التي تركها الكرومانيون تبيّن بعض الأشراك التي استخدموها لصيد الطيور. وأصبحت أماكن العيش أكبر وأكثر إتقاناً مع وجود دلائل متكررة على بناء ملاجئ وتخصيصٍ واضحٍ للمساحة بحسب النشاطات. ويمكن أنْ نستمر بذكر إنجازات الكرومانيونيين إلى ما لا نهاية تقريباً، ولكن هذه الأمثلة يجب أنْ تكون بنفسها كافيةً لإثبات أنَّ الكرومانيونيين كانوا مثلنا تماماً دون أي شك، مع كافة القدرات العقلية التي نستخدمها للتفاعل مع بعضنا والعالم اليوم. مما يعني أنّ البشر الحديثين كانوا موجودين بالفعل هنا وهناك بكثافة منذ حوالي 40000 سنة مضت.

وعلى الرغم من أنَّ سجل الكرومانيونيين يعدُّ السجل الأثري الأكثف من

نوعه، وما يجعله بارزاً بشكل مثير على وجه الخصوص هو تناقضه مع الآثار الخالية من الرموز أساساً، والتي تركها إنسان النياندرتال في المنطقة نفسها، إلا أنه لا يزال بعيداً عن أولى الإشارات التي نمتلكها لنشوء الإدراك لدى الإنسان الحديث. ويجب أنْ نفكر بأفريقيا للحصول على أولى دلائل سلوك الإنسان الحديث بالإضافة إلى تركيبه البنيوي المميز.

ولا يزال السجل الأثري للمائة ألف سنة الأخيرة أو ما يقارب ذلك في أفريقيا أقلَّ اكتمالاً عما سيصبح عليه مستقبلاً؛ إذ تكتشف مواقع عديدة ويتم التنقيب فيها. ولكننا بدأنا بإيجاد إشارات عن أنواع من النشاطات التي نربطها مع الإنسان العاقل الحديث من أزمان قديمة جداً. وعلى سبيل المثال، بدأ إنتاج الأدوات ذات النصل في شرق أفريقيا منذ 250000 عام، على الرغم من أنّ هذا النوع من الأدوات لم يصبح شائعاً حتى وقت متأخرٍ بعد ذلك. وليس من الواضح تماماً كم نستطيع أنْ نستنتج بشأن المعارف المكتسبة من الأدلة التكنولوجية المحضة من هذا النوع، ولكن وجد الدليل الأول لطحن الأصبغة في وقتٍ قديمٍ مشابه، ويبدو أنَّ التبادل البعيد المدى للمواد المفيدة أو المرغوبة قد بدأ منذ أكثر من 100000 عام، على الرغم من أنه أصبح جزءاً من حياة أسلاف الإنسان قبل تلك الفترة بكثير.

وعلى نقيض البنية غير المخططة لمواقع عيش أسلاف الإنسان القدامى، يعتقد بعض علماء الآثار أنهم يستطيعون تتبع الاستخدام المنظم لمساحة المعيشة منذ حوالي 100000 عام في مثل هذه المواقع، مثل كهوف مصب نهر كلاسييس Klasies River Mouth القريب من القمة الجنوبية لأفريقيا. وأكثر من ذلك، وجدت قطع مسطحة بنية اللون وضاربة للصفرة تعود إلى 75000 عام وكانت منقوشةً وفقاً لتصميم هندسي في كهف بلومبوس Blombos الواقع على مسافةٍ قريبةٍ غرب كهف كلاسييس Klasies. وحسب كثير من الباحثين فإنّ هذه هي أقدم المجسمات الرمزية في العالم، وتترافق مع أصدافٍ مثقوبة يعتقد أنها صنعت للزينة الشخصية؛ وهي عادة فريدة أخرى للإنسان العاقل الحديث. كما وجدت

رؤوس الحراب الشائكة المصنوعة من العظام بدرجة تعقيد لم تشهدها أوروبا حتى 20000 عام مضت في موقع في أفريقيا الوسطى قد تعود إلى 80000 عام. وتقترح هذه الاكتشافات، النادرة شأنها شأن السجل، بقوةٍ أنه في الفترة التي تلت المائة ألف عام الماضية، أنَّ الاحتمالات انفتحت بموجب قدرات سلوكية جديدة اكتشفها مالكوها أولاً بطريقة ما، على الرغم من أنَّ هذه التطورات لم تكن بالضرورة سلاليةً بالمعنى الخطيّ للتعابير اللاحقة حول العالم.

ولا يوجد في كامل التاريخ البيولوجي الطويل للجنس البشري سرٌّ أعمقُ من كيفية اكتسابنا للقدرات العقلية المميزة. ومن الممكن أنْ نستنتج أنَّ الأنواع الجديدة الناجحة من أسلاف الإنسان قد فعلت معظم ما فعله أسلافها وربما بشكل أفضل بقليل، باستثناء أوائل الكائنات المنتصبة ذات القدمين وأوائل من امتلكت أبعاد الجسم البشري. ولكن يعدُّ الإنسان العاقل في أيامنا هذه جنساً غير مسبوقٍ في عالم الوجود من الناحية السلوكية. ولا يتمتع الإنسان الحديث بطريقةٍ فريدةٍ في التعامل مع العالم الذي يستوطنه فقط، ولكنَّ النمط الفعلي للإبداع السلوكيِّ قد تغير مع ظهور السلوكيات الحديثة، محسِّناً سرعة الأداء بدرجة لم تشهد من قبل. ومن الواضح أنَّ اكتساب ما اصطلح على تسميته «القدرة البشرية» لا يمكن أنْ يكون مسألة تحسينات صغيرة عبر الدهر وفقاً للاصطفاء الطبيعي المستمر. وعوضاً عن ذلك، كانت هذه القدرة أمراً جديداً كلياً، وليست ببساطة نتيجةً للاتجاهات التي سبقتها في تاريخ أسلاف الإنسان.

ووفقاً لما نستطيع استدلاله من السجل الأثري، فإنَّ الفرق في القدرة الإدراكية بين الإنسان العاقل وأقرب أقربائه المنقرضين كبير جداً، وليس فرقاً في الدرجة فحسب، بل من حيث النوع. وربما من العدل القول إنه حتى المخلوقات المعقدة بوضوح كالشمبانزي لا تفعل شيئاً من حيث الجوهر إلا الاستجابة المباشرة نوعاً ما للمحفزات التي تتلقاها من العالم الخارجي، حتى على الرغم من أنَّ تلك الاستجابات يمكن أنْ تكون معمولة بفعل الخبرة الطويلة والمعالجة العقلية

المعقدة. أمَّا الكائنات البشرية، من الناحية الأخرى، فهي كائنات رمزية. إذ إنها تقوم بتحليل العالم الخارجي إلى مجموعةٍ من الرموز العقلية، ومن ثَمَّ إعادة جمع هذه الرموز لإعادة تشكيل العالم. وغالباً ما يستجيبون إلى التشكيل العقلي وليس للتجارب الأولية نفسها. وتختلف هذه التشكيلات من شخصٍ إلى آخر ومن مجتمعٍ إلى آخر، الأمر الذي يقف وراء معظم النزاعات والاختلافات التي نصادفها في التاريخ البشري.

وبالطبع، نظهر نحن البشر استجابات انعكاسية وعاطفية، بالإضافة إلى الاستجابات الفكرية، وهذه تكون عبارةً عن رسائل تذكير كليّة الوجود لماضينا الثوري الطويل والمتراكم. ولكن ما يميزنا ويجعلنا مختلفين جداً عن باقي الأشكال الحية هو هذه الطبقة العقلية التي تقوم بإجراء الحسابات الموضوعية والعقلانية، وتمكننا من طرح أسئلةٍ مثل «ماذا لو؟». حتى لو بدا أنَّ هذا الفرق بيننا وبين بقية العالم الحي كميًّا وغير مستمر. مع ذلك، فمن الثابت أنَّ الكائنات البشرية التي تمتلك قدرات التفكير الرمزي قد تطورت عن سلفٍ لم يمتلك هذه القدرة. فكيف تحققت هذه القفزة؟

لقد رافقنا هذا السؤال منذ أنْ بدأنا بإدراك أنَّ الإنسان العاقل يتشارك الأصل نفسه مع القرود والرئيسيات والثدييات والدوائر المتوسعة للكائنات الأخرى. وفي الحقيقة، يشكل هذا السؤال أساس الصدع الفلسفي العميق الوحيد الذي ظهر في العلاقة بين تشارلز داروين Charles Darwin وألفرد راسيل والاس Alfred Russel Wallace، وهما المخترعان لفكرة التطور وفقاً للانتقاء الطبيعي. وكان داروين مقتنعاً بتسويغ امتلاك نوعنا قدراته الإدراكية نتيجةً لضغط الانتقاء الطبيعي على أسلافنا خلال فترة طويلة من الزمن. ويبدو أنَّ معظم العلماء اليوم يوافقون على ذلك. مع ذلك، بالنسبة لبعض الأفراد الأكثر ذكاء ضمن نوع ذكي، يبدو من البديهي أنَّ قدراً قليلاً حتى من الذكاء الإضافي هو ميزة كافية لتعطي مالكيه أفضلية توالدية جيلاً بعد جيل.

على أية حال، لم ير والاس Wallace ببساطة، كيف يمكن للانتقاء الطبيعي تجسير الفجوة بين الحالة الإدراكية للإنسان وكافة أشكال الحياة الأخرى. ما رآه هو اتساع وعمق الفجوة بين الحالات الإدراكية الرمزية وغير الرمزية، ورأى كيف أنَّ إحداها لا يمكن أنْ تكون امتداداً للأخرى ببساطة. وبدأ والاس Wallace ينظر، نتيجة إحباطه لعدم قدرته على تضمين الانتقاء الطبيعي، للقوى ما فوق الطبيعية بوصفها عامل نشوء الفكر الحديث. وتعرض للسخرية منذ ذلك الوقت نتيجة لهذا التفسير ولكن، في الحقيقة، كانت فكرته الأساسية ثاقبة جداً.

أدرك والاس Wallace بوضوح أنَّ الانتقاء الطبيعي ليس قوةً خلاقة تجلب مخلوقاتٍ جديدةً مرغوبةً إلى الوجود ساعة تشاء. بل بالعكس: يتعامل الانتقاء الطبيعي مع ما هو موجود بالفعل فقط. ومن الناحية البيولوجية، الوظيفة تتبع الشكل. والإبداعات يجب أنْ تظهر بشكل عفوي، وبهذا المعنى يجب ألا تظهر على شكل تكيفات adaptations – الخصائص التي تجعلها تتكيف مع طريقة معينة في الحياة – بل بوصفها استعدادًا ونزوعًا إلى التكيف[38] exaptations – خصائص جديدة لا ترتبط بالظروف الحالية، إلا أنها متاحة بشكل كامن لتستخدم بطرائق جديدة. ويشكل الريش مثالاً جوهرياً على النزوع إلى التكيف exaptations، إذ استخدمته الطيور كعازل للجسد لملايين السنين قبل أنْ يُختار في النهاية للطيران الذي أصبح ممكناً. وفي حالة تطور الإدراك الإنساني، يجب أنْ ندرك أنَّ بعض الخصائص هي خصائص ناشئة؛ أي أنها أكثر من مجموع أجزائها. وتشكل المياه،

(38) التحولات في وظيفة ميزة معينة خلال التطور: Cooption، Exaptation، وPreadaptation هذه المصطلحات مرتبطة مع بعضها، وتشير إلى تحولات في وظيفة ميزة معينة خلال التطور. على سبيل المثال، يمكن أنْ تتطور ميزة معينة لأنها تخدم وظيفة واحدة محددة، ولكنها فيما بعد يمكن أنْ تقوم بخدمة وظيفة أخرى. وهذه التحولات في وظيفة ميزة معينة خلال التطور Exaptations شائعة في كل من علم التشريح والسلوك. ريش الطيور هو مثال كلاسيكي: ففي البداية تطورت ميزة الريش لتنظيم درجة الحرارة، ولكن في وقت لاحق تم تكييفها للطيران. الاهتمام بعملية الـ Exaptation (التحولات في وظيفة ميزة معينة خلال التطور) يرتبط بكل من عملية التطور والناتج من التطور: العملية التي تخلق الميزات المعقدة، والمنتجات التي قد تكون مصممة بشكل ناقص.

الضرورية جداً للحياة على الأرض، مثالاً كلاسيكياً على الخاصيّة الناشئة، ذلك أنَّ خصائصها غير متوقعة من خلال أي من مكوناتها، الهيدروجين والأوكسجين. إذ ينشأ شيء جديد تماماً عن اندماج هذين المكونين معاً.

ومن شبه المؤكد، أنَّ ظهور قدراتنا الإدراكية قد نتج عن التقاء مماثل بين خصائص غير مترابطة. وإلى حين ظهور الإنسان العاقل، لا بدَّ أنَّ الدماغ البشري قد تطور، بصرف النظر عن الأسباب، إلى درجة أنَّ تغيراً جينياً بسيطاً (ربما ترافق مع نتائج تطورية عميقة) كان كافياً لإنتاج بنيةٍ تتمتع بإمكاناتٍ جديدةٍ كلياً. وعلى الرغم من كل ما نعرفه عن وظائف البنى الدماغية المختلفة، لا زلنا لا نعرف كيفية تحول مجموعةٍ من الإشارات الكيميائية والكهربائية المتبادلة بين الخلايا العصبية[39] (النورونات neurons) إلى ما يعرف بالوعي البشري. ونتيجة لذلك، فمن غير الواضح على الإطلاق ماهية التغير الفيزيائي الأخير الذي جعل سلفنا المباشر قادراً، بشكل كامن على أقل تقدير، على التفكير الرمزي. ولكن من الثابت إلى حدٍ ما أننا لن نتمكن أبداً من إلقاء الضوء على هذه القفزة الأخيرة بدون استحضار ظاهرة النزوع إلى التكيف exaptation والنشوء. ولحسن الحظ، تعدُّ هذه العمليات روتينيةً تماماً، ولا تتطلب شرحاً خاصاً بحد ذاتها، مهما كانت نتائجها مذهلة.

ولكن هذه لا يمكن أنْ تكون القصة الكاملة. ووفقاً لمعلوماتنا، ظهر التركيب البنيوي البشري الحديث قبل فترة من بدء الإنسان العاقل Homo sapiens التصرف بالطرق التي هي مألوفة اليوم. وعلى سبيل المثال، ترك الإنسان الحديث الباكر من جبل قفزة Jebel Qafzeh سجلاً مادياً غير قابل للتمييز عن ذلك الذي تركه إنسان النياندرتال. ومن المستبعد أنْ يكون أسلاف الإنسان الذين يفكرون بشكل رمزي قد تركوا سجلاً ملموساً من هذا النوع، أو أنه تزامن أو تناوب لفترةٍ طويلةٍ مع

(39) تعرف الخلية العصبية أو العصبون Neuron بأنها الوحدة الأساسية للجهاز العصبي، والتي تقوم بتوليد الإشارات الكهربائية Electrical Signals وتوصيلها إلى نهايتها الطرفية Terminal End؛ إذ تقوم بإفراز ناقل عصبي له وظيفة معينة وهي نقل هذه الإشارات الكهربائية من خلية عصبية إلى خلية أخرى.

إنسان النياندرتال، كما فعل الإنسان العاقل ذو التركيب البنيوي القديم في الشرق. وعلى الرغم من البنية الجسدية الحديثة، فمن المستبعد أنْ يكون القاطنون في جبل قفزة Jebel Qafzeh قد تصرفوا كما بدأ الإنسان بالتصرف بعد ذلك بفترةٍ وجيزة في الجنوب؛ أي أفريقيا.

ويبدو من المرجح أنَّ سيناريو توالي الأحداث التي أدَّت إلى ظهور الإدراك الحديث كان على الشكل التالي. ولدت الركيزة التشريحية الأساسية للتفكير الرمزي مع التعديل البنيوي الكبير الذي أدى إلى ظهور نوعنا، ولكن لم يعبَّر عنها مباشرةً في سلوكيات جديدة. ولا بدَّ أنها بقيت غير نشطة لآلاف السنين إلى أنْ اكتشف أسلاف الإنسان، الذين امتلكوا حتى ذلك الحين هذه القدرة الجديدة من غير معرفة مسبّقة، استخداماتها التي لا مثيل لها. ويبدو أنَّ القصة سارت على الشكل التالي؛ بوجود البنى البيولوجية الضرورية، انتظرت هذه القدرة الجديدة «إطلاقها» ليس عن طريق أي إبداعٍ بيولوجيٍ، ولكن عبر محفز ثقافيٍ من نوعٍ ما.

ماذا يمكن أنْ يكون هذا المحرر الثقافي؟ يعتقد الكثير من الباحثين أنه تطور اللغة. ويجب أنْ نتذكر أنه بحلول الوقت الذي أصبح فيه الإنسان العاقل رمزياً، كان يمتلك الشكل الخاص للحبال الصوتية الذي يسمح بالكلام الواضح. ومن الواضح أنَّ هذه البنية تطورت في البداية ضمن سياقٍ غير اللغة، لأنَّ هناك شكًّا بسيطاً في أنَّ الكائنات التي تستخدم اللغة ما كانت لتترك السجل الأثري غير الرمزي بشكل روتيني في المواقع الممتدة من بودوBodo إلى قفزة Qafzeh. وأنّ الإبداع الجوهري الذي نراه لدى الكرومانيونيين وأسلافهم الإفريقيين يتعلق بالتفكير الرمزي، وهذا أمر مرادف عملياً للغة. ومثل التفكير، تتضمن اللغة تشكيل الرموز والتلاعب بها في العقل، وأنَّ قدرتنا على التفكير الرمزي مستحيلة تقريباً في حال غيابها. وتُعدُّ المخيلة والإبداع جزءاً من نفس العملية، لأننا فقط عندما نخلق الرموز العقلية نستطيع جمعها بطرقٍ جديدة وطرح السؤال «ماذا لو؟». تعدُّ اللغة جذابةً في هذا

الدور بشكل خاص لأنها خاصية خارجية ومشتركة، على النقيض من المحفزات الأخرى المحتملة مثل «نظرية العقل»، إذ تظهر القدرة على قراءة أفكار الآخرين. إلا إذا كانت الوظيفة الأساسية للغة ترقية التفكير عوضاً عن التواصل.

وبالطبع، يستطيع التفكير الحدسي وغير الرمزي أنْ يأخذ المرء أشواطاً طويلة؛ وفي الحقيقة، يمكن على الأرجح أنْ نعدَّ الإنجازات الكبيرة للنياندرتال على أنها المثال الأعظم لما يمكن للحدس تحقيقه. ولكن هناك شكٌّ بسيط في أنَّ التفكير الرمزي هو ما يفرقنا عنهم بشكل أساسي. وفي الواقع، إنه لا يفصلنا عن أي سلف آخر من أسلاف الإنسان فحسب، بل أيضاً عن أي كائن حي آخر عاش في أي وقت. ومع ذلك، من الواضح أنَّ المقدرة الأساسية التي ظهرت بهذه الطريقة هي قدرة عامة تسمح بوجود تنوع كبير من السلوكيات المختلفة التي لم تكن ممكنةً من قبل، وهو رقم أكبر بكثير مما يمكن لأي فرد أن يظهره. ومن ثَمَّ، قد لا يكون من المفاجئ أنَّ الاستخدامات المتعددة لهذه القدرة لم تكن متوقعةً كلياً بشكل فوري. وعوضاً عن ذلك، يبين السجل أنَّ التاريخ القديم للبشر المعاصرين كان نتيجةً للاكتشاف اللاحق للأشياء التي جعلها التفكير الرمزي ممكنة. وهذه عملية مستمرة في الواقع: حتى في أيامنا هذه نكتشف طرائق جديدة لتوظيف قدراتنا الإدراكية غير المسبوقة والتعبير عنها.

وكيفما حدث ذلك، كان ظهور قدرة البشر على التفكير حدثاً جديداً وناشئاً. ولم يكن نتيجةً لعملية تدريجية لاستكمال الاتجاهات السابقة. وكما يرغب علماء الأنثروبولوجيا المتخصصون في دراسة أحافير الإنسان القديم Paleoanthropologists بالتفكير في تطورنا كعمليةٍ خطية وتقدمٍ تدريجي من الحالة البدائية إلى الكمال، فمن الواضح أنَّ هذا الاعتقاد السائد منذ بدايات العلم خاطئ. فنحن لسنا نتيجةً للتحسينات الصغيرة عبر العصور، كما أننا لا نتربع على قمّة الخَلْقِ. وبالطبع، نتيجةً لتاريخه التطوري الطويل والمعقد، لا يعدُّ الإنسان العاقل حيواناً عاقلاً فقط، لأنَّ القدرات الثورية الجديدة التي يتمتع بها نوعنا هي عبارة عن طبقاتٍ جديدةٍ

تتموضع فوق قاعدةٍ قديمة جداً. وربما يجب أنْ نكون شاكرين لهذه الحقيقة، على الرغم من السجل المريب لتاريخنا. لأنه بالرغم من أنَّ الإنسان العاقل Homo sapiens المكتمل من الناحية الميكانيكية سيفتقر إلى الكراهية والغيرة والطمع، فمن المفترض أيضاً أنه سيكون مجرداً من الحب والكرم والأمل.

ومن ثَمَّ يلوح السؤال التالي: ما الذي حصل بالضبط عندما دخل الكرومانيونيون الذين كان لديهم صلة واضحة باللغة إلى مناطق النياندرتال الذين يفترض أنهم لم يكونوا على صلة باللغة منذ حوالي 40000 عام؟ يدعي أولئك الذين يرغبون باعتبار إنسان النياندرتال ببساطة شكلاً مختلفاً من الإنسان العاقل أنَّ اختفاء البنية المميزة للنياندرتال خلال عدة آلاف من السنين منذ وصول الكرومانيونيين يعود إلى «الإغراق swamping» الجيني للنياندرتال من قبل المهاجرين، إذ تزاوج السكان المحليون المتناثرون بشكل خفيف مع الغرباء القادمين بتدفق ثابت مستمر، إنْ لم يكن تدفقاً جارفاً. ولكنَّ معدلَ الاختلافات الفيزيائية بين الاثنين يقترح غير ذلك بشدة. وربما كان هناك أمثلة عما يمكن أنْ يسميه المرء «احتيالاً بليستوسينياً Pleistocene hanky–panky» خلال الفترة القصيرة نوعاً ما التي تشارك فيها النوعان شبه القارة الأوروبية؛ ولكنه من غير المرجح إلى حدٍ بعيد وجود أي تكاملٍ مهمٍّ وكبير بين المخزون الجيني لدى الاثنين.

ومع ذلك، إذا لم يتزاوج هذان النوعان المختلفان من أسلاف الإنسان واندمجا معاً في كينونةٍ واحدةٍ أكبر، فما الذي حدث؟ يوجد احتمالان رئيسيان، ومن المرجح أنَّ كلاً منهما قد أدَّى دوراً في الأحداث. من شبه المؤكد، أيضًا، أنّ هذين النوعين من أسلاف الإنسان الذين تشاركا أرضاً واحدةً كانا في حالة تنافس. وربما كان ذلك التنافس اقتصادياً محضاً، إذ يتفادى كل منهما الآخر، لكنهما يستخدمان الموارد نفسها. وإذا كان الوضع كذلك، يقترح اختفاء النياندرتاليين أنَّ الإنسان العاقل قد تغلب عليهم في هذه المنافسة ببساطة، واستغل مواردهم بطريقةٍ أكثر كفاءة. واقترح مؤخراً أنَّ الكرومانيونيين كانوا أكثر خبرةً من الناحية الاقتصادية

من النياندرتاليين، الذين تخصصوا باصطياد الحيوانات الكبيرة التي تستوطن المنطقة[40] megafauna؛ ومن المؤكد أنَّ هذا الأمر أعطى الأفضلية للقادمين الجدد. وفي الوقت نفسه، يبدو من المحتمل أنَّ كلا التجمعين السكانيين قد وجدا نفسيهما في نزاعٍ طبيعي بين الحين والآخر على أقلِّ تقدير وفي مناطق محددة.

ورغم (أو ربما بسبب) أننا وجدنا إبداع الكرومانيونيين أكثر أمرٍ مثيرٍ للإعجاب بشأنهم، إلا أنه من المؤكد أنهم امتلكوا جانباً مظلماً مثلنا، وربما يعبر اختفاء النياندرتال عن ذلك جيداً. وعموماً، لم يتسم تاريخ الإنسان العاقل المسجل بالمعاملة الحسنة لساكني المنطقة من قبل الغزاة، ومن المحتمل أنَّ الطبيعة البشرية لم تتغير قيد أنملة منذ زمن الكرومانيونيين. وبصرف النظر عن الطبيعة المحددة للتفاعل، من المستبعد جداً أنَّ النياندرتاليين أجبروا على تسليم العالم إلى الإنسان العاقل نتيجة لأي خلل فيزيائي لديهم. ومن شبه المؤكد أنَّ القدرات العقلية للقادمين الجدد والطريقة غير المسبوقة في رؤية العالم حولهم والتفاعل معه هي التي صنعت الفرق.

واكتشف علماء الآثار حضاراتٍ محلية محددة استمرت لفتراتٍ قصيرة ربما تشير إلى نوع من التبادل الحضاري بين النياندرتاليين والكرومانيونيين. ووجدت في العديد من المواقع التي تعود إلى حوالي 36000—32000 عام (هذا يعني منذ الفترة الأولى لوجود الكرومانيونيين) في فرنسا وإسبانيا آثار صناعة تعرف بـ تشاتلبيرون Chatelperronian. ووجدت مكافئات لها في إيطاليا ووسط أوروبا، وكانت جميعها تبدي عناصر من تقاليد الصناعة الحجرية الموستيرية[41] Mousterian (النياندرتاليون) والأوريغناكية Aurignacian

(40) Megafauna الحيوانات الضخمة؛ جميع الحيوانات التي تعيش في منطقة محدَّدة أو في فترة معينة من التاريخ.

(41) الموستيرية Mousterian هو الاسم المعطى من قبل علماء الآثار إلى نمط من الأدوات الصوانية في الغالب (أو صناعة)، يرتبط في المقام الأول مع إنسان النياندرتال Homo neanderthalensis والتي يرجع تاريخها إلى العصر الحجري القديم الأوسط. وجاء الاسم من موقع Le Moustier، وهو ملجأ صخري في منطقة دوردوني Dordogne في فرنسا، وقد تمَّ العثور على أعمال صوانية مماثلة في جميع أنحاء

(الكرومانيونيون). وكان حوالي نصف الأدوات الحجرية التي صنعها سكان شاتلبيرون Chatelperronians عبارة عن رقائق صنعت باستخدام تقنية ليفالويس Levallois المسماة تقنية اللب الجاهز prepared–core technology التي استخدمها النياندرتاليون. لكن من بين منتجات تشاتلبيرون أيضاً هناك الأدوات الحجرية المميِّزة لتقاليد الكرومانيونيين. وتعزى الأجسام المصنوعة من العظام والعاج إلى سكان شاتلبيرون Chatelperronian، وعلى نحو لافت (ومثير للجدل إلى حدٍ ما) الحلي الجسدية التي وجدت في موقع «آرسي–سور–كيور» Arcy–sur–Cure في فرنسا وتتضمن قلادة مصنوعة بدقة.

من الذي صنع مصنوعات تشاتلبيرون Chatelperronian اليدوية؟ لقد وجدت بقايا بشرية مع بعض المواد التي تعود إلى هذه الحضارة في موقعين فقط، ولكن تلك البقايا تعود للنياندرتاليين. ومن ثَمَّ، إذا كان التشاتلبيرون نياندرتاليين، فكيف حصلوا على الحلي الجسدية؟ هل تعلموا كيفية صناعة العظام والعاج من الغزاة الكرومانيونيين؟ هل حصلوا عليها من الكرومانيونيين عن طريق التجارة؟ أو السرقة؟ أو القوة؟ هل تعثر أحد النياندرتاليين الموهوبين بأحد مواقع تخييم الكرومانيونيين واكتشف كيفية صناعة الأجسام الغريبة التي تركها سكان المخيم؟ إنَّ الاحتمالات لا متناهية، ومن المرجح ألا نعلم بشكل مؤكد، على الرغم من أنَّ مجموعة الأدوات الحجرية الخاصة بالتشاتلبيرون التي تتضمن المصنوعات اليدوية الحجرية بأسلوب الكرومانيونيين مثل آلة النقش (أدوات للثقب boring tools) قد تعني حدوث بعض التعلم عن طريق التواصل. ومهما كانت طبيعة التفاعل بين الكرومانيونيين والنياندرتاليين، فقد كانت فترته قصيرة، شأنها شأن فترة التشاتلبيرون نفسها. ويتناوب التشاتلبيرون والأوريغناكيّون Aurignacian في الأطوار الأثرية خلال فترة زمنية قصيرة؛ ولكن تبقى الثقافات مميزة، والطابع العام في أوروبا بأكملها يتضمن استبدالاً مفاجئاً

أوروبا غير الجليدية وأيضاً في الشرق الأدنى وشمال أفريقيا.

نوعاً ما للموستيريين Mousterian بالأوريغناكيين Aurignacian.



على الرغم من احتمال أنَّ معظمها صنع من قبل النياندرتال، حوالي نصف الأدوات التي وجدت في مواقع التشاتلبيرون كانت عبارةً عن أنصال مصنوعة من الحجارة ويبلغ طولها أكثر من ضعفي عرضها. وغالباً ما ترتبط هذه الأدوات بالكرومانيون. الصورة تقدمة آلان روسور.

وبذلك تكون المحصلة، كيفما تفاعل إنسان النياندرتال والإنسان العاقل في أوروبا؛ فإنَّ النتيجة النهائية واضحة: لقد اختفى إنسان النياندرتال إلى الأبد خلال فترةٍ قصيرةٍ نسبياً. وتقترح تواريخ الأحافير أنَّ شيئاً مماثلاً قد حصل في الوقت نفسه تقريباً مع الإنسان المنتصب Homo erectus في شرق آسيا، كما يفترض أنه حدث مع أسلاف الإنسان في أماكن متعددة من العالم أيضاً. وعلى سبيل المثال،لم يتوصل المحكِّمون إلى رأي بشأن ظاهرة إنسان فلوريس Homo floresiensis المميزة؛ وهو سلف الإنسان ذي البنية القصيرة والدماغ الصغير الذي وصف في جزيرة فلوريس Flores في إندونيسيا منذ وقت ليس ببعيد، إذ يبدو أنه عاش حتى فترةٍ أقل من 20000 عام تقريباً. وإذا كان هذا نوعاً قزماً من أسلاف الإنسان على

الجزيرة وجذوره قديمة، فمن المرجح أيضاً أنه لقي نهايته على يد الإنسان العاقل.

وبالعودة إلى الكتلة الأرضية لأوراسيا، تم التعرف على عدد من المتغيرات الخاصة بحضارة النياندرتاليين «الموستيريين Mousterian». ولكن، على العموم، بقي الإنتاج التكنولوجي لدى النياندرتاليين متماثلاً نوعاً ما خلال مجمل الامتداد الكبير في الزمان والمكان الذي عاشوا فيه، على عكس الكرومانيونيين. ومع وصول الإنسان العاقل إلى أوروبا، ارتفعت سرعة التغير التكنولوجي بشكل دراماتيكي. ويبدو أنَّ التجمعات السكانية المحلية في كل وادٍ كانت تطور تقاليدها المحلية الخاصة، وربما تتحدث لهجاتها المحلية الخاصة أيضاً. وخلال العصر الحجري العلوي Upper Paleolithic، فترة أوج الكرومانيونيين ما بين 40000 – 10000 عام مضى، يميز علماء الآثار أربعة تقاليد حضارية رئيسية في أوروبا، يتميز كل منها بتعابيره الخاصة، ويسمى على اسم أول موقع عرف فيه. ودام كل تقليدٍ فترة أطول أو أقصر بحسب الموقع، ولكن يمكن وصفها بشكل عام كما يلي.

أظهر الأوريغناكيّون، الذين أوصلهم الكرومانيون القدماء إلى أوروبا قبل حوالي 40000 عام، معظم الابتكارات المذكورة سابقاً: الرسومات القديمة في الكهوف، الموسيقا، النحت، النقش، والتدوين...إلخ. واختفت الحضارة الأوريكناسية منذ حوالي 28000 عام وحلت محلها الحضارة الغرافيتية[42] Gravettian، التي أنتجت أقدم الفنون الخزفية والمساكن المعقدة والدفن المُتقَن والنحت على الجدران الصخرية، وتعرف بتماثيل «فينوس Venus» (عادةً تماثيل لنساء بصدور وبطون كبيرة) والتي تصنع من مواد عديدة. ومنذ حوالي 22000 عام، خلف السولوتريون Solutrean الغرافيتيين Gravettian في بعض المناطق، ويعتبر الكثيرون أنهم حققوا

(42) الثقافة الغرافيتية Gravettian هي ثقافة صناعة الأدوات، وهي صناعة أثرية خاصة من العصر الحجري القديم العلوي في أوروبا، وقد سادت قبل العصر الجليدي الأخير. وجاء اسمها من الموقع غرافيت La Gravette في منطقة دوردوني Dordogne في فرنسا حيث عثر على الأدوات الأولى المميزة لها وتمت دراستها، وتعود إلى تاريخ ما بين 28،000 و 22،000 سنة مضت، وأينما وجدت، فإنها خَلَفت القطع الأثرية التي تعود إلى الثقافة الأوريغناكية Aurignacian.

ذروة إنتاج الأدوات المصنوعة من الصوان في العصر الحجري برؤوسها الطويلة الجميلة المصنوعة بإتقان من «أوراق الغار laurel–leaf»، وكان الكثير منها رقيقاً جداً بحيث لا يصلح إلا أنَّ يكون شعائرياً أو مراسيمياً. وتبين بعض الفنون في كهوف السلوتريين Solutrean، مثل الأوريغناكيين قبلهم، تحكماً بالشكل أفضل من أي شيء تم تحقيقه فيما بعد. وكانت مرحلة المجدلانيين[43] Magdalenian آخر مراحل العصر الحجري العلوي Upper Paleolithic التي استمرت من حوالي 18000 عام (المدة الأشدّ برودةً في الفترة الجليدية الأخيرة) إلى 10000 عام مضى، عندما بدأ المناخ يصبح أكثر دفئاً وبدأت الكتل الثلجية الضخمة في الشمال بالتفكك.

وشهدت فترة المجدلانيين Magdalenian أعظم ازدهار لفنون العصر الجليدي Ice Age، من ناحية الرسم في الكهوف و«الفن المحمول portable art» (نقوش أو منحوتات صغيرة على قطعٍ من العاج أو العظم أو قرون الوعل). كما شهدت تطور بعض أكثر تقنيات الصيد والجمع تعقيداً في أوروبا، إذ أصبح استخدام قاذفات الرماح شائعاً، بالإضافة إلى اختراع القوس والنشاب في نهاية هذه الفترة. ومع ذلك، ربما تربع المجدلانيون Magdalenian على عرش الإنجازات الحضارية في أواخر العصر الجليدي Ice Age، لكنَّ العصر الحجري الأعلى شكَّل فترة استكشافٍ واختمار تكنولوجي استثنائي، على الرغم من أنه شهد أقسى الظروف المناخية خلال العصر الجليدي الأخير.

وفي الحقيقة، لم تكن الفترة الباردة للعصر الجليدي في أوروبا فترةً صعبةً بالضرورة على المتنقلين المقتاتين من الصيد والجمع hunter–gatherers البارعين الذين كانوا محصنين ضد هذه العوامل بالملابس والخيام وأشكال أخرى من وسائل

(43) الحضارة أو الثقافة المجدلانية Magdalenian، يشير التعبير إلى واحدة من الثقافات الأخيرة للعصر الحجري القديم العلوي في أوروبا الغربية. وجاء الاسم من الموقع مادلين La Madeleinك، وهو ملجأ صخري يقع في وادي فيزير Vézère، من بلدية Tursac، في مقاطعة دوردوني Dordogne في فرنسا. هذه الثقافة كانت منتشرة جغرافياً على نطاق واسع، كما تمَّ العثور على المواقع المجدلانية اللاحقة من البرتغال في الغرب إلى بولندا في الشرق. تمتد هذه الثقافة في الفترة ما بين 18000 و10000 قبل الميلاد، نحو حوالي نهاية العصر الجليدي الأخير. وتمتاز بالصناعات النصلية المنتظمة.

الحماية المنتَجة حضارياً. وفي تلك الأيام الباردة، كان المشهد الطبيعي الرئيسي في أوروبا عبارةً عن سهول خضراء وسهول التوندرا tundra الجرداء التي جالتها الثدييات الضخمة الآكلة للعشب، مثل الرنة والماشية والأحصنة والماموث ووحيد القرن الصوفي وغيرها، بأعدادٍ كبيرة، مما وفَّر مصدراً لا متناهياً ومتوقعاً، ويمكن الاعتماد عليه من قبل أسلاف الإنسان للبقاء. وفي الأوقات الأكثر دفئاً تغيرت البيئة، وانتشرت غابات شجر البتولا والسنديان والتنوب والزان على الكثير من الأراضي. وكان من الصعب على الإنسان العيش تحت هذه الظروف، لأنّ صيد غزالٍ أو خنزيرٍ بريّ يتنقل بسرعة في ممرات الغابة أصعب بكثير، ويستهلك وقتاً أكبر من نصب فخٍّ لقطعان الرنة في السهول المفتوحة.

ومن شبه المؤكد أنّ حضارات الكرومانيونيين الأخيرة انتهت بفعل هذا التغيير منذ حوالي 10000 عام مضت. ونتيجةً لدفئ المناخ وانتشار الغابات، تضاءل عدد الحيوانات الراعية في المناطق المفتوحة، كما انخفضت الموارد التي اعتمد عليها صيادو العصر الجليدي. وعلى الرغم من أنّ تكيف الكرومانيونيين مع الظروف الجديدة كان سبباً لظهور بعض أكثر مجتمعات الصيد والجمع تعقيداً من الناحية التقنية في السجلات الأثرية، إلا أنَّ وفرة المواد انخفضت. واستبدل الفن التمثيلي والهندسي المعقد للمجدلانيين Magdalenian بنقاط مرسومة أبسط على الألواح الحجرية، وانتقل تركز الإبداع الحضاري والاقتصادي والتكنولوجي إلى الشرق، حيث كانت فترة الزراعة المستقرة على وشك أنْ تبدأ.

الفصل السابع

الحياة المستقرة

خلال فترة نهاية العصر الحجري القديم، منذ حوالي عشرة آلاف سنة، كانت الكائنات البشرية وأسلافها في حركة دائمة بشكل مستمر تقريباً. لقد عاشوا حياة الصيد والجمع، حتى بعد أنْ بدؤوا بتأسيس مواطن أصلية لهم، فإنها شملت جمع الأشياء والتنقل على نحو منتظم.

حالما ظهر الإنسان العاقل Homo sapiens على المشهد، قام أسلاف الإنسان على الأرجح بتغيير نشاطاتهم من تلك التي كانت تعتمد على الطوفان بحثاً عن الطعام، إذ كانوا يتجولون ببساطة حول المناطق الطبيعة ليفيدوا أنفسهم بشكل انتهازي من المصادر التي يصادفونها، إلى نشاطات كائنات من الجامعين الذين يراقبون عن كثب مصادر الطعام حولهم، ويخططون لاستغلال المصادر المحلية وفقاً لذلك. ولكن الممارسات التقليدية كان عليها أنْ تستمرَّ لتملي نمط الحياة المتنقل بشكل أساسي.

ومع نهاية العصر الجليدي الأخير كانت بعض شعوب العصر الحجري العلوي Upper Paleolithic قد طورت طرقاً لتمديد فترة إقامتها في أماكن محددة. على سبيل المثال، قام سكان الموقع الأوكراني ميزهيريتش Mezhirich منذ حوالي خمسة عشر ألف سنة ببناء أكواخ متقنة، مصنوعة من عظام الماموث، والتي تنبأت بشكل واضح بالحياة الريفية لاحقاً، بمعنى أنَّ الأكواخ كانت مرتبة بطريقة منهجية، وكانت على الأغلب مسكونة لمدة أسابيع، إنْ لم يكن لأشهرآنذاك. مثل هذا النوع من فترات الإقامة الطويلة كان متاحاً بفضل تطور تقنية التخزين، والتي تضمنت تشكيل حُفر داخل طبقة البيرمافروست[44] permafrost، وهي طبقة تحت السطح

(44) البيرمافروست permafrost أو الطبقة المتجلدة باستمرار هي الأرض الموجودة ضمن أو تحت درجة

دائمة التجمد. في هذه المجمّدات الطبيعية يمكن حفظ اللحوم لمدة أسابيع أو أشهر، ومن ثَمَّ، كان القوت متوفراً حتى عندما تنتقل قطعان الرنة والحيوانات العاشبة الأخرى، التي يعتمد عليها القاطنون، بعيداً إلى المراعي البعيدة.

من المحتمل أيضاً، وإنْ لم يكن مثبتاً، أنَّ الصيادين في العصر الحجري العلوي Upper Paleolithic، على الأقل في فترات وأماكن معينة، قد حافظوا على علاقة وثيقة مع الحيوانات المجتمعة على شكل قطعان، والتي كانوا يعتمدون عليها، ربما وإلى درجة ما على طريقة اللابيين[45] Lapps وبعض شعوب سيبيريا في العصور الحديثة، الذين يربُّون قطعان الرنة جزئياً، ويتنقلون معها عندما تهاجر بحثاً عن مناطق عشبية جديدة.

إضافة لذلك، ربما تضمنت ثقافات فترة العصر الحجري الأوسط Mesolithic period التي لحقت بمجتمعات العصر الحجري العلوي Upper Paleolithic في الظروف البيئية الجديدة والأكثر صعوبة ما بعد العصر الجليدي، بعض مجتمعات الصيد والتجمع الأكثر تطوراً الموجودة حتى ذلك الوقت. وعلى الأرجح، فقد استقرت غالباً شعوب العصر الحجري الأوسط بشكل موسميٍّ في أماكن كانت ملائمة لمهن تخصصية مثل صيد الأسماك. ولكن على الرغم من الميل الموجود نحو فترات إقامة طويلة في بقعة واحدة معينة، كان على هذا الوجود المستقر أنْ ينتظر الابتكارات الثورية، إلى حدٍّ ما أكثر من عشرة آلاف سنة مضت، من زراعة النباتات، وربما بعد ذلك بقليل، التدجين الكامل للحيوانات.

تجمد المياه (0 درجة مئوية أو 32 درجة فهرنهايت) لمدة سنتين أو أكثر. الجليد غير موجود دائماً، كما قد يكون في حالة صخر صلد غير نفوذ للماء، لكنه غالباً ما يحدث، وقد يكون بكميات تزيد عن الإشباع الهيدروليكي الكامن أو المحتمل للمواد الأرضية. ويقع معظم الجليد في مناطق خطوط العرض العليا (أي في الأرض بالقرب من القطبين الشمالي والجنوبي)، ولكن قد يوجد الجليد في جبال الألب على علو مرتفع في مناطق تقع على خطوط عرض أقل من ذلك بكثير. يشكل البيرمافروست أو الطبقة المتجلدة باستمرار 0,022٪ من إجمالي المياه وموجود في 24٪ من الأراضي المكشوفة في نصف الكرة الأرضية الشمالي.

(45) اللابيون lapps شعب مترحّل يعيش على صيد الأسماك والثدييات البحرية في اسكندنافيا وفنلندا الخ.

كان للتغيرات البيئية الناتجة عن التحولات المناخية في نهاية العصر الجليدي الأخير Last Ice Age تأثيرٌ ملحوظ على شعوب الإنسان العاقل Homo sapiens، والتي كانت آنذاك مشتتة بشكل كبير في كافة أنحاء العالم القديم. وكما كان متوقعاً، كان ردُّ فعل الإنسان العاقل على تلك التغيرات مختلفاً بشكل كامل عن استجابات أسلاف الإنسان الأوائل الذين شهدوا بلا شكّ تقلّبات مناخية مماثلة. وكانت المنطقة التي تأثرت بشكل خاص بالتغيرات المناخية البلستوسونية الحديثة هي منطقة الشرق الأوسط (المنطقة المحيطة بحوض البحر المتوسط الشرقي) والأراضي الواقعة شمالها وشرقها، خاصة في المناطق التي تعرف اليوم بالعراق وتركيا. وغالباً ما تعرف هذه المنطقة بمنطقة الهلال الخصيب، والتي تمتد بشكل قوس شمالاً من فلسطين عبر سورية وتركيا، ونزولاً ثانية إلى العراق وإيران. يبدو في هذه الرقعة الكبيرة من الأرض بأنَّ الشعوب التي قدمت لتعتمد في معيشتها على جمع الحبوب البرية (وحتى قبل ذلك على بذور الأعشاب البرية؛ هذا التحول في النظام الغذائي نحو الحبوب يمكن مشاهدته في مكان ما في فلسطين منذ 23000 سنة) وجدت نفسها في مواجهة نهاية الفترة البلستوسونية مع فصول صيفية أطول وأشد حرارة وجفاف متزايد، والتي أدت إلى خفض الإنتاج الطبيعي لهذه المصادر الحيوية.

للتعويض عن ذلك، بدأت شعوب الهلال الخصيب، منذ 11000 – 10000 سنة مضت تقريباً، عملية الزراعة والانتقاء الصناعي. فقد قاموا بزراعة بذور لأنواع مختلفة من الحبوب البرية، مثل الآينكورن (القمح الوحيد الحبة) einkorn والحنطة النشوية emmer (كلاهما أنواع قديمة من القمح)، التي حافظت على بذورها بشكل فعّال خلال الحصاد، وحملت تلك البذور في عناقيد مركزة.

قام المزارعون الأوائل للحبوب الأولى أيضاً بتطبيق مستوى آخر من الانتقاء عبر زراعة بذور الأنواع الأكثر قوة وإنتاجية من أنواعهم المفضلة. في البداية كانت الغاية من مثل هذه الزراعة أنْ تكون رافداً إضافياً لعملية جمع الحبوب البرية،

وفيما بعد فقط أصبحت الدعامة الأساسية. وربما كان التغير المناخي هو ما دفع جيداً إلى الابتكارات الجذرية في الوجود الاجتماعي والاقتصادي الإنساني التي بشَّر بها هذا التطور، لكنه أصبح ممكناً من خلال تقارب عدد من العوامل غير المرتبطة، التي كان لابدَّ أنْ تتضمن ابتكارات تقنية واجتماعية، إضافة إلى توفر أنواع في البيئة المحلية ملائمة للتدجين.

سرعان ما تم إضافة القمح كمحصول زراعيٍّ في الهلال الخصب إلى الشعير والبقول مثل العدس والحمص. على بعد عشرة أميال فقط إلى الشمال من مكان من العصر الحجري الحديث[46] Neolithic، والذي يعرف أكثر باسم أريحا Jericho في وادي الأردن، يتوضع ما تبقى من نتيف هجدود Netiv Hagdud، وهي قرية زراعية سُكِنت منذ حوالي 9800 إلى 9500 سنة مضت. وبالتنقيب عنه في الثمانينيات من القرن الماضي، يقدِّم موقع Netiv Hagdud لمحة فريدة عن البدايات الأولى للزراعة في الهلال الخصب. ويغطي الموقع حوالي أربعة هكتارات ويحتفظ بأرضيات وأساسات لعدد من البيوت الطينية ذات الشكل البيضاوي والمربع.

من الصعب التعرف بدقة كيف استخدم القاطنون هذه البنى الإنشائية، ولكن يتوقع أنَّ القرية كانت مسكناً لعشرين أو ثلاثين عائلة تقريباً، بما يقارب 100 الى200 شخص تقريباً. هذا ما جعل Netiv Hagdud قرية متوسطة الحجم تقريباً في ذلك الوقت، بتعداد سكاني يعادل حوالي نصف عدد سكان أريحا، ولكن أكبر بشكل ملحوظ من تعداد سكان المستوطنات المعاصرة الأخرى.

تظهر التحاليل الدقيقة لعظام الحيوانات وأجزاء النباتات التي تمَّ التنقيب عنها في نتيف هجدود Netiv Hagdud بأنَّ الناس الذين عاشوا هناك قد جمعوا تشكيلة واسعة من الموارد من البيئة المحلية المنتجة – أكثر من 50 نوعاً من المكسرات

(46) العصر الحجري الحديث Neolithic أحد العصور الزمنية وفق نظام التقسيم الثلاثي، وتختلف التحديدات الزمنية للعصور حسب البيئات الطبيعية، إلا أنّ أهمّ مزية للعصر الحجري الحديث هو ما اصطلح على تسميته بالثورة الزراعية، أو الثورة النيولينية، في منطقة غرب آسيا. ويبدأ من العام 10000 حتى العام 4000 قبل الميلاد، وفيه استقر الإنسان وقام بتدجين الحيوانات وعمل في الزراعة.

والفواكه وأجزاء النباتات الأخرى، إضافة إلى اللافقاريات والأسماك والزواحف والطيور والثدييات، التي تصل إلى حجم غزالة الجبل، الفريسة المفضلة. لقد قاموا بحصاد الأعشاب البرية بكثافة، والتي كانت متاحة بوفرة محلياً؛ ولكن بعض بقايا الشعير الذي تركوه وراءهم تظهر دليلاً على مرحلة مبكرة من التدجين. يشير ذلك إلى أنَّ سكان نتيف هجدود Netiv Hagdud، في الوقت الذي ظلّوا فيه صيادين وجامعين نشيطين، كانوا قد بدؤوا بالزراعة الاصطناعية منذ حوالي 9800 سنة مضت، وربما كان ذلك استجابة إلى برودة المناخ التي خفضت إنتاجية النباتات في البيئة الطبيعية. على أية حال يُظهر هذا الموقع بوضوح أنه في البيئة الطبيعية الغنية كفاية يمكن للبشر العيش حياة مستقرة دائمة وبشكل فعال دون امتلاك تقنيات متقدمة في زراعة النباتات، أو أية تقنيات على الإطلاق في الزراعة الحيوانية. تُظهر العديد من التراكيب الموجودة في الموقع أنها قد استخدمت كمستودعات تخزين للحبوب، ويبدو أنه حتى في هذه المرحلة المبكرة من نموّ المحصول، عندما كانت الحبوب المزروعة توفر فقط حصة صغيرة من إمدادات الطعام الكلية، كان الفائض يُحصد خلال موسم النضج ليعاد استهلاكه في أوقات أخرى من السنة.

بعيداً عن المنازل، كان الأرز يزرع في الصين منذ حوالي 7000 سنة، والذرة البيضاء في إفريقيا في وقت أبكر من ذلك. حتى في العالم الجديد عندما وصل البشر متأخرين نسبياً، فإنَّ زراعة النباتات المحلية قد بدأت مبكراً منذ حوالي 15000 إلى 30000 سنة مضت فقط. وتمَّ مؤخراً توثيق أدلة من الإكوادور عن زراعة القرع واليقطين في مواقع تعود إلى فترة ما بين 12000 إلى 10000 سنة مضت، ثم تمّ توثيق دليل على وجود زراعة القرع منذ حوالي 10000 سنة في المكسيك. وتعود الزراعة الباكرة للفاصولياء و الذرة في أمريكا الوسطى إلى 7000 سنة على الأقل. لقد اعتمد تاريخ التدجين الزراعي في مناطق مختلفة من العالم على أنواع محددة متاحة محلياً بشكل طبيعي للمزارعين الأوائل. ولكن حالما تأسّس مبدأ الزراعة النباتية توسعت الممارسة بشكل سريع، لاسيما مع الأخذ بعين الاعتبار أنَّ الشعوب الإنسانية

في هذه المرحلة، مرحلة ما قبل التاريخ، كانت موزعة بشكل مشتت على وجه المعمورة.

كان الكلب أول حيوان من بين جميع الحيوانات التي قام الإنسان بترويضها (على الرغم من أنَّ الواقع كان إلى حد كبير هو أنَّ الكلاب البرية «تبنَّت» الكائنات الإنسانية وليس العكس). كانت الكلاب فيما يعرف اليوم بالعراق تُروَّض منذ حوالي 12000 سنة وكان هذا قد حدث قبل ذلك بحوالي 2000 سنة في أوروبا الشمالية، عندما كانت شعوب العصر الحجري الأوسط تستخدم الكلاب على الأرجح عند اصطياد حيوانات الغابة. كانت الماعز، وتلتها الأغنام بسرعة، تُروَّض في الهلال الخصيب منذ حوالي 10000 سنة مضت. كان هذان الحيوانان وفيرين بكثرة في البيئة المحلية، وكانا يصطادان منذ وقت بعيد. وخلال ألف سنة من ذلك كانت الخنازير تربَّى في هذه المنطقة، إلى جانب البقر التي كانت تروَّض في إفريقيا في الوقت ذاته. منذ حوالي 5000 إلى 7000 سنة مضت انتشرت أساليب الزراعة لنوع أو أكثر إلى جميع مناطق العالم المأهولة بالإنسان. وفي الوقت نفسه كانت السيرورة في طريقها إلى اللامركزية على نطاق عالمي، وفي النهاية إلى الاستبعاد، لنمط حياة الجمع والصيد المستمد من الأسلاف.

عندما اكتشفت الأدلة حول ابتكارات مهمة في مناطق مختلفة من العالم خلال الفترة الزمنية نفسها تقريباً، انجذب العديد من العلماء بشكل انعكاسي إلى ما يدعى التفسيرات المبددة، التي تقضي بأنّ الابتكارات تنتشر بشكل دائم خارج مكانها الأصلي الوحيد من خلال الاستكشاف والتواصل الثقافي.

من الواضح الآن بأنّ التطورات الأولى في الزراعة لا يمكن وصفها بدقة بهذه الطريقة. ابتكارات مماثلة وجدت بشكل متكرر في أماكن مختلفة وفي الوقت نفسه تقريباً في أوقات كانت فيها الظروف جيدة، و قد تعرف علماء الآثار إلى سبعة أو ثمانية «مراكز زراعية» تمَّ فيها تطوير تربية الحيوان والنبات يشكل مستقل خلال

الجزء الأول مما يعرف حديثاً بالحقبة الهولوسينية[47] (التي بدأت منذ 12000 سنة) Holocene epoch. أطلق هذا الاسم على مرحلتنا الخاصة من التاريخ الجيولوجي، أي فترة الـ 12000 سنة أو كذلك منذ نهاية العصر الجليدي الأخير، على الرغم من هذا الاسم الخاص لا يوجد دليل على أننا فعلاً خارج الدورة البليستوسينية Pleistocene (العصر الحديث الأقرب) للظروف المتغيرة من البرودة والحرارة.

تتضمن مراكز مواطن الزراعة الأولى، أو على الأقلّ مراكز تدجين النبات، الهلال الخصيب والشريط على طول الحواف الجنوبية للصحراء العربية الكبرى Sahara، واثنين من وديان الأنهار في الصين، أجزاء من أمريكا الوسطى والجنوبية، وغينيا الجديدة. في كلّ واحدة من تلك المناطق تمّت تربية أنواع محلية مميزة من النباتات والحيوانات: على سبيل المثال: الماعز، الأغنام والشعير في الشرق الأدنى؛ الأرز والجاموس في الصين، اللاما والذرة الصفراء والفاصوليا في أمريكا الوسطى؛ والموز وقصب السكر و القلقاس taro في غينيا الجديدة.

ما هي الحاجة الملحّة لهذه الابتكارات؟ بصرف النظر عن الاستجابة للظروف المناخية، فإنّ لتربية الحيوانات بضع فوائد أخرى، من بينها أنَّ قيمة المواشي الحية أكبر من الميتة، إذ إنّ بعض الحيوانات تعدُّ مصدراً للحليب والصوف والقوة العاملة على سبيل المثال، والتي يمكن جمعها على أسس مستمرة.

وبقدر ما كان يجري الاهتمام بالنباتات، يمكن للعديد من الأنواع المزروعة في السنوات الجيدة أنْ تعيد خمسين ضعفاً من البذور للزرع، وتفتح أمام الفوائض النهائية آفاقاً اقتصادية جديدة هائلة.

إنَّ البشر موهوبون بقدرة إبداعية ملحوظة، وحالما تمَّ وضع أساليبهم في التعامل مع العالم موضع التنفيذ، فإنّ العملية كانت فقط مجرد مسألة وقت قبل أنْ يبدؤوا

(47) العصر الهولوسيني Holocene هو العصر الجيولوجي الذي بدأ منذ ما يقرب من 12000 سنة مضت. وفقاً لتفكير الجيولوجيين التقليديين، فإنَّ العصر الهولوسيني لا يزال مستمراً حتى الوقت الحاضر. والحضارة الإنسانية، في تعريفها الأكثر استخداماً على نطاق واسع، حدثت بشكل كامل ضمن العصر الهولوسيني.

باستكشاف أساليب الحياة الجديدة بشكل جذري، والمساعي الاقتصادية التي سمحت بها قدراتهم المعرفية الجديدة.



مراكز نشوء الزراعة. يعتقد العلماء بأنَّ الزراعة تمَّ ابتكارها بشكل مستقل في هذه المناطق السبع المنفصلة من العالم، في الفترة التي تلت نهاية العصر الجليدي، منذ حوالي 12000 إلى 7000 سنة مضت.

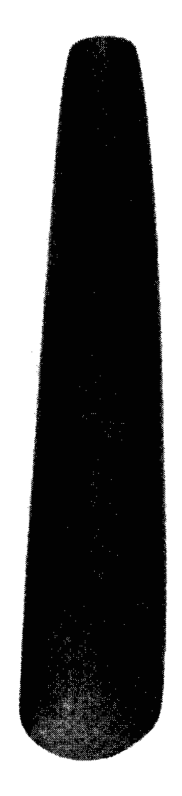
بالعودة إلى القرن التاسع عشر اقترح الآثاري الإنكليزي الملقب بالسيد جون لوبوك Sir John Lubbock بأنه يجب تقسيم العصر الحجري إلى فترتين مميزتين: «باليوليثيك Palaeolithic» أو العصر الحجري القديم، و»نيوليثيك Neolithic» أي العصر الحجري الجديد أو الحديث. إنَّ العصر الحجري القديم هو الفترة التي تمَّ خلالها إنتاج أدوات حجرية بشكل كامل عبر تقشير الحجارة باستخدام مطرقة قاسية أو طرية، أو من خلال تكسيرها على سندان. منذ بداياته قبل حوالي 2,5 مليون عام استمر هذا التقليد في صنع الأدوات في بعض الأماكن فقط حتى نهاية العصر الجليدي الأخير منذ حوالي 10000 سنة، بينما في مناطق أخرى (مثل

أراضي غينيا الجديدة المرتفعة)، استمرَّ هذا التقليد حتى القرن العشرين. عرَّف لوبوك Lubbock الفترة النيوليثيكية/العصر الحجري الجديد على أنها الفترة الزمنية اللاحقة التي، على الرغم من أنَّ فراغات الأدوات الحجرية الأساسية ربما كانت تصنع بالنقر والتكسير، كان يتم فيها إنهاء مثل هذه الأدوات بشكل منتظم من خلال شحذها و تلميعها لتأخذ أشكالاً ناعمة.

في إنكلترا، موطن لوبوك Lubbock، تم إدخال نهج العصر الحجري الجديد في إنتاج الأدوات بشكل متأخر نوعاً ما، تقريباً 1000 سنة بعد أنْ فهم المزارعون أخيراً، أي منذ حوالي 6700 سنة، كيفية تكييف الممارسات الزراعية مع الظروف السائدة في أوروبا المعتدلة؛ البيئة الأقل ملاءمة للزراعة بشكل عام من الجنوب الأكثر صيفاً ودفئاً.

ولكن أبعد من ذلك نحو الشرق والجنوب تعود العلامات الأولى فعلياً لأساليب صناعة الأدوات في العصر الحجري الجديد إلى أبكر من ذلك بكثير، إلى نهاية العصر الجليدي الأخير، عندما تأسست الزراعة والحياة المستقرة في الهلال الخصيب. في الحقيقة، من المعترف به الآن بشكل عام أنَّ تعريف لوبوك للعصر الحجري الجديد، بالاستناد إلى الأدوات الحجرية، هو الأكثر فائدة عند الانتقال أبعد بكثير من إنتاج الأدوات الحجرية المصقولة، لاعتناق الثورة الأكبر في أسلوب الحياة التي بدأت مع اختراع الزراعة.





تمثل رؤوس الفؤوس الحجرية المصقولة هذه من نوان Nooan في مقاطعة كلير County Clare، في إيرلندا منتجات نموذجية للمزارعين الإيرلنديين الأوائل في العصر الحجري الجديد، والتي قد صنعت منذ حوالي 5000 سنة. يعتقد أنَّ مثل هذه الأدوات قد استخدمت لقطع الخشب، وأنَّ إدخالها إلى إيرلندا أنذر بعملية إزالة تشجير واسعة النطاق. بإذن من المتحف الوطني الايرلندي National Museum of Ireland.

بدأ العصر الحجري الجديد، آنذاك، في أوقات مختلفة في أماكن مختلفة. وقد تميَّز محلياً بتراكيب مختلفة من الابتكارات الاجتماعية والاقتصادية والتقنية، وبأسلوب كانت تمليه التغيرات بين البيئات المحلية، بالإضافة إلى الظروف التاريخية. في العالم القديم على سبيل المثال، يبدو أنَّ ظهور حياكة النسيج في العصر الحجري الجديد قد أتى بعد اختراع الفخار، بينما يبدو العكس صحيحاً في أمريكا الجنوبية. لقد كانت بعض ابتكارات العصر الحجري الجديد في الواقع عمليات إحياء أو إعادة اكتشاف للتقنيات الأولى. في الشرق الأدنى على سبيل المثال، تضمنت تطورات العصر الحجري الجديد الأولى إدخالات متعددة لقطع فخارية مشوية بالفرن، مثل الحاويات أو القدور. كانت تقنية السيراميك قد استخدمت أيضاً، ولكن فقط لإنتاج القطع الرمزية، حوالي 20000 سنة قبل استخدامها في موقع دوهي فيستونيس Dohi Vestonice التشيكي، الذي وجدت فيه أيضاً إبرٌ مصنوعة بإتقان.

شهدت أيضاً بدايات العصر الحجري الجديد ظهور مدقات وألواح الطحن، التي لم تعد تستخدم لسحق الأصبغة، وإنما لطحن بذور الشعير والحنطة النشوية emmer. ظهرت المنسوجات مبكراً جداً في أمريكا الجنوبية، وتم تطويرها هناك بشكل مستقل عن صناعة الشباك منذ حوالي 26000 سنة، والتي تم توثيقها في جمهورية التشيك. ربما استخدمت الشباك في التشيك من أجل الصيد، ولكنَّ معظم التقنيات الحديثة للعصر الحجري الجديد تضمنت الأدوات المتعلقة بالطريقة الزراعية وغير المترحلة في الحياة.

مع أنَّ ثورة العصر الحجري الجديد كانت بالغة الأثر، إلا أنها كانت مرحلة قصيرة نسبياً في تاريخ الإنسانية. قبل أنْ ينشر لوبوك Lubbock كتابه «عصور ما قبل التاريخ Prehistoric Times» في عام 1865، كان علماء الآثار قد حدَّدوا سلسلة من المراحل التكنولوجية في أوروبا، بدءاً من العصر الحجري إلى العصر البرونزي ثمَّ العصر الحديدي، اعتماداً على ظهور مواد جديدة ضمن الترسانة الثقافية.

وصل العصر الحجري الجديد إلى بريطانيا فقط منذ حوالي 6000 سنة، أي بعد عدة ألفيات من ظهورها في الشرق الأدنى، ولكن منذ 4200 سنة تقريباً كان قد حلَّ محله تكنولوجيا العصر البرونزي[48] Bronze Age. إنَّ نمط التغير العرضي، حتى الرتيب، الذي ميَّز المشهد التكنولوجي خلال فترة العصر الحجري القديم

(48) العصر البرونزي (Bronze Age) ظهر العصر البرونزي في الشرق الأدنى حوالي 3000 قبل الميلاد وحتى سنة 1200 قبل الميلاد، ووصل إلى أوروبا بين سنة 2500 و 2000 قبل الميلاد، وظهر العصر البرونزي في أوروبا الغربية بين سنة 1800 قبل الميلاد وسنة 900 قبل الميلاد. يقسم العصر البرونزي إلى ثلاث مراحل، وهي:

1. العصر البرونزي القديم: وهو الفترة الواقعة بين الألف الرابع والألف الثالث قبل الميلاد بالنسبة للشرق الأوسط وقد صهر فيه النحاس والقصدير ليشكل منهما البرونز وهو أصلب وأفضل من النحاس الصافي. هذا المعدن الجديد انتشر بسرعة ووصل إلى أوروبا حوالي سنة 1800 قبل الميلاد.
2. العصر البرونزي الوسيط: ويمتدُّ من حوالي سنة 2000 قبل الميلاد وحتى حوالي سنة 1600 قبل الميلاد في الشرق ومن سنة 1200 قبل الميلاد في أوروبا وقد تميَّز هذا العصر بانتشار الأفران المعدنية.
3. العصر البرونزي المتأخر أو الحديث: ظهرت هذه الفترة نتيجة هجرة الشعوب الوافدة من الشرق، ومن أهمِّ مظاهرها في أوروبا أسلوب جديد في دفن الموتى يقوم على حرق الميّت وحفظ رماده في علب مدفنيه في الأرض.

بأكملها تقريباً كان قد تبدَّد تماماً.

لقد أدى تبني الوجود المستقر المرتكز على الزراعة بشكل مباشر إلى تغيُّر رئيسي في بنى المجتمعات الإنسانية وأشكال التكنولوجيا التي تستخدمها، على الرغم من أنَّ الاستجابات الدقيقة لهذا الوضع الجديد قد تنوَّعت من منطقة لأخرى.

إنَّ التغير من أسلوب الحياة المتنقل إلى المستقر قد تمَّ توثيقه بأفضل أشكاله في منطقة الهلال الخصيب، إذ يبدو أيضاً أنَّ هذا التغيُّر قد حدث أولاً. ويعزى وجود عدة مواقع أثرية في المشرق، تعود إلى ما بين 12000 إلى 10000 سنة مضت، إلى ثقافة عرفت بـ «ناتوفيان Natufian». كانت شعوب ناتوفيان على الأرجح شبه مقيمة في معظم المواقع، لكنَّ بعض مواقعهم كبيرة نوعاً ما، وتتضمن بقايا البنى الأساسية، التي أعطتهم أساساتها المصنوعة من حجر الكلس شعوراً بالديمومة. كما كانت أيضاً عند تلك الشعوب مجموعة أدوات حجرية واسعة، تضمنت بنى صغيرة (حرفياً، «حجارة صغيرة») كانت الغاية منها بشكل واضح أنْ تركّب مع القبضات لتشكل أدوات معقدة، وقد استخدم بعضها في حصاد الحبوب.

تتضمن أدوات ناتوفيان الأخرى الهاونات والمدقات التي كانت تستخدم إما لتكسير المكسَّرات أو لطحن وتكسير الحبوب، وأدوات عظمية مثل الحراب وخطافات صيد الأسماك، والإبر والمثاقب. كما وجدت دمغات في كتل الطين في مواقع مشابهة في المنطقة تشير بشكل قوي أيضاً إلى أنَّ الشباك المحاكة والسلال قد استخدمت أيضاً. ويشير هذا التنوع التكنولوجي الواسع إلى أنّ الناتوفيانيين قد عاشوا على مجموعة كبيرة ومرنة من الموارد، لكن اقتصاداً من هذا النوع هو مؤشر معقول لأسلوب حياة زراعي أكثر تخصصاً، وبالتأكيد تقريباً كان كذلك. في الواقع، يبدو أنَّ ميول الأسلوب الناتوفياني للإقامة في المكان نفسه لفترات أطول، بالاعتماد على الاستغلال الكبير للموارد الطبيعية في منطقة محلية محدَّدة، يمكن أنْ تكون في الواقع شرطاً أساسياً لتبني طريقة مستقرة تماماً في الحياة.

خلال الفترة ما بين 10500 إلى 8500 سنة مضت نجد في الهلال الخصيب عدداً

من المواقع التي تمثل «العصر الحجري الجديد ما قبل الفخاري». وكانت تلك هي الفترة التي شهدت تربية نباتات وحيوانات مختلفة في المنطقة. ويأتي الدليل الأول على تربية كلّ من الحيوانات والنباتات في المكان نفسه من مواقع مثل Ganj Dareh في العراق، وهو مستوطنة صغيرة كان يربى فيها الماعز وتزرع البقول منذ حوالي 9000 سنة، و موقع «أبو هريرة» Abu Hureyra في سورية؛ وهذا الموقع الأخير ذو أهمية خاصة لأنه يقدِّم سجلاً متواصلاً للمهن خلال فترة الانتقال: من الصيد والجمع بين 11500 و 11000 سنة مضت، إلى الصيد والجمع المضاف إليهما زراعة البقول منذ حوالي 10400 سنة، وأخيراً إلى تربية كلٍّ من الحيوانات والنباتات، إضافة أيضاً إلى الصيد والجمع، منذ حوالي 9000 سنة مضت.



مثل العديد من مواقع المستوطنات الأولى في الشرق الأدنى، مستويات السكن المتتابعة في موقع أبو هريرة Abu Hureyra في شمال سورية، شُيِّدت لتشكل تلاً مرتفعاً يمكن رؤيته من مسافة بعيدة. هذا الموقع الآن مغمور بالمياه، بسبب تعرضه لفيضان في العام 1974 نتيجة بناء سد على نهر الفرات. تصوير غوردون سي. هيلمان Gordon C. Hillman.

خلال كامل هذه الفترة تقريباً شُيِّدت مساكن بسيطة من الخشب والقصب، ولكن فيما بعد سرعان ما بدأنا باكتشاف قرى أساسية، بما في ذلك موقع «أبو هريرة»، ذات منازل طينية متعددة الغرف، ومجهزة بوسائل الراحة المتخصصة، مثل الأفران والمواقد. وكانت تلك الأمكنة أحياناً تضم جدراناً مزينة وتماثيل، مثل تلك التي تعود إلى حوالي 8500 سنة والتي اكتشفت في كاتال هويوك Catal Hüyük في تركيا. ويظهر، في هذا الموقع، عدد هائل من الذكور المدفونين بسواعد يسرى مكسورة (إذ إنَّ الأفراد اليمينيين كانوا يحملون دروعاً بأيديهم)، وهذا يدلُّ على وجود نسبة معينة من العنف المنظَّم بين المجتمعات.

وقد تمَّ الاستدلال على العنف المتكرر من خلال البنية الدفاعية ظاهرياً للأبنية نفسها، التي كانت تُجمع مع بعضها بجدار خارجي مشترك، وكانت تسمح بالدخول فقط من خلال سلالم قابلة للسحب. وتمت الإشارة أيضاً، حتى في هذا التاريخ المبكر، إلى ضرورة وجود مثل هذه البنى الدفاعية في مدينة أريحا Jericho في وادي الاردن، حيث استقر البشر منذ حوالي 8500 سنة بشكل دائم بما فيه الكفاية؛ إذ إنهم قاموا ببناء جدران أساسية للحماية بشكل واضح، على الرغم من أنَّ لتلك الجدران ربما دوراً في مراقبة الفيضان أيضاً.

كانت قرية كايونو Cayonu قرية نموذجية في تلك الفترة في الأطراف الشمالية التركية للهلال الخصيب. لقد قطن في هذه المستوطنة المؤلفة من 25 إلى 50 منزلاً، ربما 100 إلى 200 مقيم في الفترة بين 9300 و 8500 سنة مضت، وهي الفترة التي تضمنت تربيةَ الماعز والأغنام في هذا الموقع. عاش المواطنون في الفترة ما بين 9300 و 8700 سنة مضت، في منازل واسعة نوعاً ما، والتي خطِّطت كما في المجتمع المنظم، وبعضها كان مُقسماً إلى مناطق للتخزين والمعيشة.

قام هؤلاء الناس بزراعة الحنطة النشوية emmer والآينكورن (القمح الوحيد الحبة) einkorn، واصطادوا بشكل واضح الطرائد البرية في المناطق المحيطة. لقد أُضيفت تربية الماعز والأغنام للاقتصاد المحلي بشكل متأخر في تاريخ القرية،

وتبعها بفترة قصيرة تربية الخنازير. ومع ذلك، وتحت وطأة الظروف السائدة التي من المفترض أنها تضمنت تعداداً سكانياً بشرياً ضئيلاً نوعاً ما، كان ممكناً بشكل واضح المحافظة على مستوى معقول من الوفرة دون تربية الحيوانات. هذا هو سبب اعتقاد العديد أنه، في هذه المنطقة على الأقل، يمكن أنْ تكون الحياة المستقرة وتربية النباتات شروطاً أساسية لتربية الحيوانات لاحقاً.



كشف علماء الآثار النقاب عن مدافن بشرية تحت أرض من الجص لمنزل في كاتال هويوك Catal Hüyük في تركيا. ربما كان أهالي كاتال هويوك Catal Hüyük يدفنون أسلافهم تحت بيوتهم الخاصة كرمز لملكية العائلة. بإذن من من مشروع أبحاث كاتال هويوك Catal Hüyük.

لا شيء من هذا يعني، على أية حال، أنّ الزراعة أدّت دوراً ثانوياً في التطور الاقتصادي للهلال الخصيب وأجزاء العالم التي انتشر إليها تأثيرها. قبل حوالي 9000 سنة، فقد وضعت عملية إضافة تربية الماعز ثم الأغنام والخنازير إلى زراعة الحبوب الأساس لتوسيع وتقوية جوهريين في الاقتصاد، وهو ما كان له نتائج هائلة، خاصة عندما أضيف المحراث والريّ وتربية الماشية إلى هذا المزيج.

وقد جعلت هذه الابتكارات التمدن أمراً ممكناً، ومن ثَمَّ تمَّ تمهيد الطريق للحضارات الأولى العظيمة.

يظهر السجل الآثاري أنَّ أشكال استقرار الحياة المعتمدة على الزراعة قد بدأت تمتد من الهلال الخصيب إلى أوروبا قبل 7800 عام مضت تقريباً. فقد انتشرت أساليب الحياة الجديدة على طريق الساحل الأوروبي الجنوبي واعتمدت غالبًا، في البداية على الأقل، على الاتصالات التجارية التي كانت قد تأسست جيداً بشكل واضح مع قدوم مرحلة الترويض. ومع ذلك، كان على انتشار هذا الأسلوب الجديد في العيش نحو الشمال والغرب انتظارُ حلٍّ لكامل مجموعة المشاكل التقنية التي يسببها المناخ الأقسى. ومن ثَمَّ، لم تتغلغل أساليب الحياة الزراعية عبر أوروبة الشمالية حتى حوالي 6000 سنة مضت.

على الجبهة الآسيوية، ظهرت صناعة الفخار باكراً في اليابان منذ حوالي أكثر من 12000 سنة، بيد أنهالم تترافق مع زراعة الحبوب من أي نوع حتى حوالي 9000 سنة مضت. في الصين، تعود المستوطنات المتقنة والمجهزة بجدران دفاعية إلى حوالي 7000 سنة قبل الآن، تقريباً مع بداية زراعة الأرز هناك. لقد قدَّمت إفريقيا الشمالية دليلاً على مجتمعات صيد/ صيد الأسماك مماثلة لتلك التي كانت عند الناتوفيانيين إلى حد ما منذ حوالي 11000 سنة مضت، ووُجد هناك نوع مميز من الفخار في مواقع تعود إلى حوالي 8000 سنة. وهناك أيضاً دليل على أنَّ تربية أنواع محدَّدة من الحيوانات والنباتات في إفريقيا الشمالية قد بدأت آنذاك، لكن الدلائل الأولى على إقامة مستقرة دائمة غير متوفرة. بالنسبة للعالم الجديد، فإنَّ ما يدعى بمرحلة التشكيل، التي شهدت ظهوراً واسعاً للاستقرار والوجود الزراعي، تعود بشكل عام إلى تاريخ متأخر نوعاً ما، تقريباً إلى حوالي 4000 سنة مضت، على الرغم من وجود دليل على تربية النباتات بزمن أبكر بكثير من ذلك في بعض المواقع في أمريكا الوسطى.

وتفرض أساليب الحياة المتنقلة، كالصيد والجمع وغيرها، حدوداً على كل

من حجم التعداد السكاني وعلى مقدار تعقُّد التنظيم الاجتماعي والاقتصادي لدى أي مجتمع إنساني. لذلك ورغم أنه من المفترض أنَّ التفاعلات بين الأفراد كانت دائماً معقدة وغامضة، كما هي عليه اليوم، فإنه في فترات ما قبل الاستقرار لم تكن المجتمعات كلها «معقدة» بالمعنى الدقيق الذي استعمله علماء الآثار حتى عند ظهور الفروقات في الأحوال بين الأفراد. وهذه ستكون أيضاً هي الحالة في أطوار الانتقال بين المجتمعات المستقرة الأولى والمجتمعات الحضرية الأولى.

يقصد علماء الآثار عموماً بمصطلح «المجتمع المعقد» المجتمعات المقسمة إلى مستويات مميزة، والتي لا يصل فيها كلّ الأفراد إلى المستوى نفسه من السلطة والثروة. في مجتمعات عدم المساواة من هذا النوع، يكون الوصول إلى الموارد الاقتصادية والسلطة السياسية بشكل متكرر موروثاً أكثر منه مكتسباً، وتميل السلطة لأنْ تكون مركزية تقريباً، ويكون للأفراد مهنٌ تخصصية.

اليوم، بفضل الاستيطان والتمدن، يعيش كلُّ شخص فعلياً في مجتمع معقد، لكنّ هذا لم يكن صحيحاً دائماً. لقد تبين أنَّ الإنسان النموذجي الذي كان يعيش منذ حوالي 8000 سنة في قرية في بلاد ما بين النهرين Mesopotamia، القوس الشرقي من الهلال الخصيب، كان عضواً في مجتمع مكون من بضع مئات من الأفراد على الأغلب، وجميعهم تقريباً تجمعهم صلة قربة قوية نوعاً ما. كان بإمكان معظم أعضاء ذلك المجتمع تقريباً أنْ يعيشوا حياة متشابهة تدور حول العمل اليومي في الحقول، وكان بإمكانهم امتلاك مهارات متماثلة.

كان بالإمكان اتخاذ قرارات الحياة الهامة ضمن كل عائلة. لكن، تُبيِّن السجلات، بعد مجرد ثلاث ألفيات، أنَّ الحياة في المكان نفسه بالذات كانت مختلفة بشكل استثنائي. منذ حوالي 5000 سنة مضت، كان هناك تغيُّر كلي في طبيعة مجتمع بلاد ما بين النهرين – عند تلك النقطة، كان بعض أعضائه من العائلة المالكة، وكان آخرون من الحرفيين، وبعضهم الآخر عبيداً.

كانت قرارات الحياة الأساسية التي تؤثر في الأفراد تنتقل هرمياً من الأعلى إلى الأدنى، وكان هناك نظام لتعزيز التوافق مع المعايير الاجتماعية. وكانت الأدوار الاقتصادية قد أصبحت متخصصة: كلّ فرد مارس تجارة محددة، وكان معتمداً على أعضاء المجتمع الآخرين ذوي المهارات المختلفة. وتوسعت المدينة نفسها ليصل تعداد سكانها إلى الآلاف. وبالنسبة للفرد في بلاد ما بين النهرين القديمة، فإنّ التغير في أسلوب الحياة الذي ترافق مع التبني السريع لبنى اجتماعية معقدة كان هائلاً.

هذا صحيح أيضاً بالنسبة لأجزاء أخرى من العالم، إذ تغيرت المجتمعات وتطورت معًا مع قواعد سكانها الاقتصادية. لقد حدَّد علماء الآثار خمسَ مناطق إضافة إلى بلاد ما بين النهرين نشأت فيها بشكل تلقائي مجتمعات معقدة مستقلة ذاتياً خلال ألفيتين مفعمتين بالأحداث امتدتا منذ حوالي 6000 إلى 4000 سنة مضت. بشكل معقول، كلّ مجتمع معقّد اليوم ورث في النهاية تركيبته من واحد أو أكثر من المجتمعات الستة الأصلية، من خلال الفتوحات أو الاتصال بأنواعه الأخرى. وقد اكتسب المجتمع المصري القديم، في منطقة الشرق الأدنى، بنيته المعقدة في الفترة ما بعد حوالي 5500 سنة مضت. كما تطورت الثقافة الهارابانية Harappan culture، في وادي نهر إندوس Indus Valley في الهند، من تقليد الزراعة الريفية التي بدأت بالتطور منذ حوالي 7000 سنة، وبدأت بالتقدم نحو حضارة مكتملة النضج منذ أقلّ بقليل من 5000 سنة مضت.

وبدأت الجماعات الزراعية الأولى، في شمال الصين ووسطها، بالاندماج على شكل مجتمعات مدنية معقدة في الوقت نفسه تقريباً. بعد ذلك بقليل، بدءاً من حوالي 3500 سنة مضت، بدأت تلك المجتمعات المعقدة تظهر في أمريكا الوسطى، مع نشوء ثقافة الأولمك[49] Olmec culture. وفي أمريكا الجنوبية يمكن الكشف عن

(49) حضارة الأولمك Olmec culture هي أول حضارة متقدمة قبل عهد الاكتشاف في أمريكا الوسطى، أهم مدنها تقع الآن في ولايات فيراكروز وتاباسكو في المكسيك وأهم المناطق تقع في لا فيستا وسان لورنزو وتريس زابوتيس وأهمها في إل تاخين.

أصول الحضارات العظيمة للأنديز[50] Andes بشكل أبكر من ذلك، ربما منذ 5000 سنة مضت.

لماذا هذه النزعة العالمية التي لا ترحم نحو التعقيد؟ ربما كان ذلك بسبب النفس الإنسانية المعقدة الموروثة، إضافة إلى حقيقة أنه منذ 6000 إلى 4000 سنة تقريباً، وصل تقدم البنى الاقتصادية الإنسانية إلى مرحلة كان فيها التعقيد الاجتماعي ممكناً بسبب إمكانية الحفاظ أخيراً على تعداد سكاني بالحجم الأدنى الحرج.

لقد بُذل الكثير من الجهد في محاولات لتفسير سبب انجذاب المجتمعات البسيطة نحو التعقيد. لقد حاولت التفسيرات الأولى عموماً طرح سبب وحيد مهيمن، مثل النمو البسيط لعدد السكان، والتنافس مع المجتمعات المجاورة، والحاجة إلى آليات لتوزيع منتجات الزراعة، وضرورة التخطيط في المجتمعات الأكبر، وهلم جرى.

إنّ التفسيرات التي تشمل أسباباً متعددة أصبحت أكثر شيوعاً منذ ذلك الحين، إذ يعرف علماء الآثار الآن بأنّ أية فرضية في أصول التعقيد الاجتماعي يجب أنْ تأخذ بالحُسبان الطرقَ المتاحة التي يمكن للثقافة فيها أنْ تتغير، بما في ذلك الضغوط البيئية الخارجية التي يمكن أنْ تؤثرَ في الطرق التي يمكن أن يتغير بها مجتمع محدد

يظهر أنَّ حضارة الأولمك بدأت في القرن الثاني عشر قبل الميلاد وأنها انتهت حوالي العام 800 ق م تقريباً ويظهر تأثيرها حتى وادي مكسيكو وجمهورية السلفادور، مما يدلُّ على الأغلب على وجود إمبراطورية أو شبكة تجارية أو طوائف دينية واسعة المدى، وبالرغم من عدم معرفة ظروف انتشارها لكنَّ أغلب الرسومات والأديان في أمريكا الوسطى والمكسيك يمكن إرجاعُها لعهد الأولمك.

(50) الأنديز Andes هي سلسلة جبلية واسعة ممتدة على طول الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية. يقارب طولها 7000 كيلومترا، وعرضها 500 كيلومترا، ومعدل ارتفاعها 4000 مترا. وتمتدُّ السلسلة في سبع دول هي الأرجنتين والإكوادور وبوليفيا وبيرو وتشيلي وكولومبيا وفنزويلا.

بدأ هنود أميركا الحمر المقيمون في جبال الأنديز بأميركا الجنوبية ينشئون حضارتهم منذ العام 3500 قبل الميلاد. فزرعوا البطاطا والفول والذرة، ودجنوا اللامة وخنزير غينيا واخترعوا البرونز من غير أنْ يكون بينهم وبين نصف الكرة الشرقي أي اتصال، ونسجوا من القطن والصوف منسوجات نفيسة. والواقع أنَّ الأسوار الحجرية التي أقاموها لا تزال إلى اليوم إحدى عجائب الدنيا لأنهم استخدموا في تشييدها قطعاً من الحجارة ضخمة يزن كلٌّ منها بضعة أطنان راصفين بعضها فوق بعض من غير استعانة بالملاط.

وتقيدَها في الوقت نفسه، والآليةَ الفعلية للتغيير التي يبدو أنها عملت في حالة معينة. بالطبع، يجب أنْ يأخذ أي تفسير موثوق بالضرورة بالحُسبان الظروف الفريدة لكل مجتمع معين تتمّ دراسته، وإلى هذا الحد سيعتبر أقل صحة كتعميم حول العملية كلها. لذلك في النهاية يبدو من غير المحتمل في دراسة هذه القضية أننا سنكون قادرين بشكل كامل على تجنب الموضوع الغامض للنفس الإنسانية التي تعدُّ العنصر الوحيد المشترك بين جميع المجتمعات عند انتقالها من البساطة إلى التعقيد.

إنَّ الفترة الواقعة ما بين 10000 سنة و 6000 سنة مضت، تم تصوّرها عموماً كفترة انتقال عالمية من حضارات الصيد والجمع البسيطة المزعومة إلى أشكال أكثر تجذراً نعدّها «حضارة civilization». ورغم أنَّ هذا المنظور يعدُّ صحيحاً بلا شك من ناحية معينة، إلا أنه مضلِّل إلى حد ما أيضاً. ويعود ذلك، جزئياً، إلى أنَّ كلمة «حضارة civilization» مصطلح يفتقر إلى التحديد وينطوي على أكثر من معنى، ذلك أنه استُعمل من قبل بعض العلماء في الإشارة إلى مجتمعات العصر الحجري الأعلى الأوروبي. ومن جهة أخرى، يتضمن مصطلح «الحضارة» انتقالاً من البساطة إلى التعقيد الأمر الذي يعدُّ بالفعل مفهوماً دقيقاً فقط في العالمين التكنولوجي والاقتصادي. والفكرة القائلة بأنَّ للمتنقلين المقتاتين من الصيد والجمع hunter—gatherers منظوراً عن العالم مختلفاً تماماً عن منظور الزراعيين، هي فكرة صحيحة؛ ولكن ليس بالضرورة أنْ يكون الأبسط. إذ إنَّ نظرة المتنقلين المقتاتين من الصيد والجمع للعالم والتفاعلات الاجتماعية هي (أو للأسف كانت) شديدة التعقيد والدقة بشكل نموذجي، كما هي تفاعلاتهم مع البيئة المحيطة بهم. حتى أنه من الممكن القول: إنه بالتخلي عن أساليب الحياة السلفية لصالح أساليب جديدة جعل من الممكن، أو حتى من الإلزامي، من خلال تربية الحيوانات والنباتات، أنْ يكون الجنس البشري قد حقق مقايضة مثيرة للجدل إلى حد كبير. وعلى أقل تقدير، فإنَّ شيئاً قيِّماً قد فُقِدَ، كما تمَّ كسب

شيء قيّم أيضاً، خلال عملية الانتقال هذه.

وتمثل المواقع الأثرية مثل مدينة أريحا Jericho وكاتال هويوك Çatal Hüyük بالتأكيد معالم رئيسية بين أساليب حياة الأسلاف والأساليب اللاحقة في منطقة الهلال الخصيب Fertile Crescent[51]، كما من المؤكد تماماً أنها وفرت الركائز الأساسية التي بنيت عليها حضارات الشرق الأدنى الأولى مثل الأوروك Uruk والسومريين[52] Sumer والأكاديين[53] Akkad لاحقاً. وعلاوة على ذلك، فإنّ المجتمع الذي كانوا يمثلونه لم يستمرّ طويلاً، على الأقل في تلك المنطقة، إذ إنَّ ازدياد التعداد السكاني قد فسح الطريق، وبسرعة مذهلة، لقيام أنظمة حكم

(51) الهلال الخصيب Fertile Crescent مصطلح جغرافيٌّ أطلقه عالم الآثار الأمريكي جيمس هنري برستد على حوض نهري دجلة والفرات، والجزء الساحلي من بلاد الشام. وقد شهدت هذه المنطقة حضاراتٍ عالميةً، وأهمها العصر الحجري الحديث والبرونزي حتى ابتداء الممالك والمدن في جنوب الرافدين وشمال جزيرة الفرات السورية وغرب الشام. ويستخدم هذا المصطلح عادة في الدراسات الآثارية، إلا أنّ له استخدامًا سياسيًّا أيضاً؛ إذ استخدمه منطلقاً من التداخل الثقافي في هذه المنطقة الجغرافية عبر التاريخ ليبرهن على وجود «أمة» واحدة تجمع سكان هذه البيئة الجغرافية وأسس لذلك الحزب السوري القومي الاجتماعي، ونادى بوحدة الهلال الخصيب تحت اسم سوريا الكبرى.

(52) سومر Sumer هي حضارة قديمة في جنوب بلاد الرافدين وقد عُرف تاريخها من شظايا الألواح الطينية المدونة بالكتابة المسمارية. وظهر اسم سومر في بداية الألفية الثالثة ق.م. في فترة ظهور الحيثيين، لكن بداية السومريين كانت في الألفية السادسة ق.م. حيث استقر شعب «العبيديون» بجنوب العراق وكونوا المدن السومرية الرئيسية كأور ونيبور ولارسا ولجاش وكولاب وكيش وإيزين وإيدو وأدب.
بدأ التاريخ السومري بما يعرف بعصر أوروك من حوالي 4000 ق.م إلى 3000 ق.م، فقد نشأت العديد من المستوطنات والقرى الزراعية على الفرات والتي تطورت منها لاحقاً بعض المدن، وشكلت أوروك المدينة الأهم بينها، والتي اشتهرت بمعبد إنانا فيها. والتسمية شومر (سومر) هي تسمية أكادية لمنطقة جنوب العراق وسكانها، والتي تكرس استخدامها، من قبل الباحثين، مع إعادة اكتشاف الكتابة واللغة والثقافة السومرية، في القرن التاسع عشر الميلادي.
وفي هذه المدن كانت بدايات التخطيط للسيطرة على الفيضانات، وإنشاء السدود وحفر القنوات والجداول، وكانت شبكة القنوات معجزة من معجزات الري، مما جعل السومريون هم بناة أقدم حضارة في التاريخ. وفي حدود سنة 3200 ق. م. ابتكر السومريون الكتابة ونشروها في عدة بلدان شرق أوسطية. وقامت في بلاد سومر أولى المدارس في التاريخ.

(53) الإمبراطورية الأكادية Akkad هي إمبراطورية تمركزت في مدينة أكاد وفي المناطق المحيطة بأكاد في منتصف بلاد الرافدين (حاليا العراق). تقع مدينة أكاد على الصفة الغربية لنهر الفرات بين زمبير وكيش (في العراق 50 كم جنوب غرب مركز بغداد). على الرغم من الأبحاث واسعة النطاق، لم يتم العثور على الموقع بوجه دقيق.

أكبر وأكثر تنظيماً. ومع ذلك، تبقى التعابير التي نشاهدها في هذه المواقع لا تمثل بشكل قاطع أيَّ تغير في الطبيعة الأساسية للكائنات البشرية نفسها. وسواء كانوا متنقلين مقتاتين من الصيد والجمع hunter—gatherers أم زراعيين، فقد كان البشر الحديثون يعالجون دائماً مفاهيمهم واستجاباتهم لمحيطهم من خلال المرشحات الثقافية cultural filters. تلك المرشحات التي ضمنت بأنّ الحركة باتجاه التعقيد الاجتماعي والاقتصادي في أجزاء مختلفة من العالم، حتى الأجزاء المجاورة، قد تقدمت بمعدلات متفاوتة وعلى طول مسارات مختلفة.

وسيبقى أمراً مثيرًا للجدل ما إذا كان التحول باتجاه أسلوب الحياة الزراعية، وفي النهاية نحو مجتمعات متمدنة معقدة، أمراً جيداً، إنْ كان بالنسبة للكوكب الذي نعيش عليه أو حتى بالنسبة للإنسان العاقل نفسه. ولكن ليس هناك أدنى شك بأنَّ هذا التحول كان له أثرٌ ثوريٌّ على الطريقة التي نرى فيها، نحن البشر، أنفسنا وموقعنا في العالم. كان لعلماء الأنثروبولوجيا حيزٌ صغيرٌ من الفرصة لدراسة المجتمعات غير الزراعية خلال قرن أو ما شابه منذ نشأة هذا علمهم. ولكن يبدو أنَّ الناس في مجتمعات المتنقلين المقتاتين من الصيد والجمع hunter—gatherers كانوا يميلون للتوحّد بشكل وثيق مع البيئة المحيطة بهم، ليفهموا أنهم جزءٌ من هذا المحيط، أو ليعترفوا صراحة أنه، وبسبب أنَّ البيئة تطعمهم وتكسيهم، لديهم بالمقابل مسؤولية تجاهها. والأكثر من ذلك، أنَّ المتنقلين المقتاتين من الصيد والجمع hunter—gatherers مقيدون بأسلوب حياتهم بالعيش في كثافات سكانية منخفضة، وتقنياتهم بسيطة جداً نسبياً. الأمر الذي، بطبيعة الحال، يحدُّ من الأضرار التي يمكن أنْ يحدثوها في العالم من حولهم، رغم أنه يبدو من المرجح جداً أنَّ تكون جماعات المتنقلين المقتاتين من الصيد والجمع hunter—gatherers المتقدمة في العصر الجليدي الأخير هي المسؤولة عن انقراض الحيوانات ذات الأجسام الضخمة في أجزاء مختلفة من العالم. ففي أستراليا بشكل خاص، هناك دليلٌ على تعديل بيئي على نطاق واسع من خلال استخدام النار.

وقد أدى تطور الزراعة إلى تغيير الحسابات كلياً. فبدلاً من العيش ضمن البيئة وكجزء منها، وجدت الشعوب الزراعية الأولى نفسها في مواجهة مع قوى الطبيعة، إذ لم يكن من الضروري أنْ يهطل المطر أو أنْ تسطع الشمس نزولاً عند مشيئة المزارعين. كما يمكن أنْ تختلف الإنتاجية الزراعية على نطاق واسع من سنة لأخرى، مؤدية لحدوث أزمات اجتماعية واقتصادية. وعندما يشعر الناس بالقلق من التقلبات المناخية يبدؤون بالشعور بخلافهم مع الطبيعة، وبفقدان إحساسهم بالاندماج معها. وتصبح الحياة نضالاً للتغلب على الطبيعة؛ لتطويعها، وإذا كان ممكناً، السيطرة عليها. وليس من قبيل المصادفة أنَّ الوثائق التأسيسية للديانات اليهودية – المسيحية استمدت في النهاية من المزارعين الأوائل في الهلال الخصيب Fertile Crescent، لتضمّ ما أطلق عليه نايلز ايلدريدج Niles Eldredge من المتحف الأمريكي للتاريخ الطبيعي American Museum of Natural History «إعلان الاستقلال الأكثر دويًّا على الإطلاق». وفيما يلي مقطع من الكتاب الأول من الكتاب المقدس Bible، سفر التكوين Genesis (1: 27)، الذي يترجم كالآتي: «قال الله... كونوا منتجين، وتكاثروا واملؤوا الأرض، وسخروها وابسطوا سلطانكم... فوق كلّ شيء حي يتحرك على الأرض». إنَّ الاستقلال المعلن عنه هنا هو استقلال نوعنا عن الطبيعة نفسها، بالاعتماد على شعور عميق بالانفصال عن البيئة التي نعتمد عليها.

وفي حضّه على «التكاثر»، يلخص هذا المقطع من سفر التكوين النتيجة الرئيسية الأخرى لتبني أسلوب الحياة المستقرة: النمو السكاني. وقد كان المتنقلون المقتاتون من الصيد والجمع hunter–gatherers مقيدين بشكل متأصل بحجم المجموعة، ليس فقط بسبب محدودية المصادر المتوفرة، ولكن أيضاً بسبب صعوبة نقل الأطفال الذين بقوا غير نافعين كلياً لفترة أطول من صغار الثدييات الأخرى. وعلى سبيل المثال، تقوم نساء السان[54] San في صحراء كاليهاري Kalahari

(54) السان San هم السكان الأصليون في أفريقيا الجنوبية، ويشار إليهم بشكل متنوع بالأسماء التالية:

Desert في جنوب أفريقيا بإرضاع أطفالها لمدة تصل لأربع سنوات، الأمر الذي كان له أثرٌ في الحدّ من خصوبتهن لفترة طويلة. ومن ثَمَّ، تقليل عدد الأطفال الذين يحتاجون للأخذ بيدهم أثناء الحركة. إنَّ هذه الأنماط السلوكية تعكس حقيقة أنه بالنسبة للمتنقلين المقتاتين من الصيد والجمع hunter–gatherers من المفيد غالباً الحد من أعداد سكانهم بدلاً من زيادتها.

وتختلف الحسابات كلياً بالنسبة للمزارعين، الذين يحتاجون دوماً لليد العاملة في الحقول، والذين تؤدي أماكنهم المستقرة لجعل العائلات الكبيرة أمراً عملياً. ولكن التوسّع السكاني الناجم له عيوبه الخاصة؛ إذ لابد من تغذية الأعداد الكبيرة من السكان، وحتى مع وجود الري، ومجموعات البذور المختارة، وكافة الحيل الأخرى في الترسانة الزراعية، يمكن للإنتاجية الزراعية في أية بيئة معينة أنْ تتذبذب بشكل ملحوظ على مدى فترات زمنية قصيرة. إنّ تخزين الحبوب وتجفيف اللحوم يمكن أنْ يساعد في تخفيف تأثير ضعف المحاصيل من سنة لأخرى، ولكن مجرد سنوات قليلة من الفيضان أو الجفاف يمكن أنْ تحدث دماراً للنظام الضعيف. فكلما ازداد التعداد السكاني كان أكثر عرضة للاضطراب البيئي، وحتى التحسينات التكنولوجية لا يمكنها حتماً أنْ تعزل المجتمعات عن عواقب التوسع المفرط. وفي الواقع، غالباً ما وضعت التحسينات التكنولوجية المجتمعات على نوع من المطحنة الاقتصادية. ومرة تلو الأخرى يظهر السجل الآثاري من أماكن مختلفة من العالم، نمطاً مماثلاً بين المجتمعات المستقرة: الزيادة السكانية تؤدي إلى تكثيف مفرط للممارسات الزراعية التي تؤدي بدورها إلى انهيار اقتصادي وتفكك اجتماعي.

نميل للاعتقاد بأنَّ التاريخ قد كُتب بأيدي أشخاص، ونحن بالتأكيد تعلمناه في أغلب الأحيان بهذه الطريقة، لكنّ الأشياء ليست بهذه البساطة. إنّ القوى الاقتصادية الاجتماعية التي لا تُقاوم غالباً ما تنتج عن الضغوط البيئية الخارجة كلياً

البوشمان Bushmen، السان San، الشو Sho، الباساروا Basarwa، الكونغ Kung، أو الخوي Khwe.

عن سيطرة المجتمعات المعنية وقادتها. ومن ثَمَّ، فإنَّ العوامل الخارجية للأفراد، أو حتى للمجتمعات والأمم نفسها، كانت في نهاية المطاف وراء النسب المرتفعة للازدهارات، الانهيارات، والنزاعات التي شكلت نسيج تاريخ البشرية المعقد.



تأريخ الأحداث

جميع التواريخ الواردة هنا تقريبية وخاضعة لهوامش متباينة من الأخطاء.

قبل 6,5–4,4 مليون سنة

عاش أسلاف الإنسان الأوائل في ما يسمى الآن البلدان الأفريقية في تشاد (ساحل أنثروباس Sahelanthropus)، وإثيوبيا (أرديبيثيكس Ardipithecus)، وكينيا (أورورين Orrorin).

قبل 4,2 مليون سنة

عاش أسلاف الإنسان الذين يسيرون على قدمين اثنتين بالتحديد (أسترالوبيثكس أنامينسيس Australopithecus anamensis) في كينيا.

قبل 3,8 – 3,0 مليون سنة

عاش أسترالوبيثكس أفارينسيس Australopithecus afarensis، النوع الإحيائي لهيكل «لوسي» العظمي الذي عمره 3,18 مليون سنة، في أثيوبيا وتنزانيا.

قبل 2,5 مليون سنة

عاش الأسترالوبثس australopiths الأول «السليم والمعافى» (بارانثروبس Paranthropus في كينيا وأثيوبيا، وتم صنع الأدوات الحجرية الأولى غير المصقولة في مواقع في كينيا وأثيوبيا (ربما تكون تلك التي في أثيوبيا من صنع أسترالوبثكس غارهي Australopithecus garhi).

قبل 1,9 – 1,8 مليون سنة

عاش الإنسان الماهر Homo habilis في تنزانيا، وصنع الأدوات الحجرية الألدوانية البسيطة Oldowan، وعاش الإنسان العامل Homo ergaster في كينيا.

قبل 1,8 – 1,7 مليون سنة

عاش أسلاف الإنسان الأوائل خارج أفريقيا، في دمانيسي Dmanisi في جمهورية جورجيا، ومن الممكن أنْ يكون قد وصل آخرون من أسلاف الإنسان

إلى جنوب شرق آسيا.

قبل 1,6 مليون سنة

عاش صبي توركانا Turkana Boy ومات في كينيا.

قبل 1,5 مليون سنة

تم اختراع الفؤوس اليدوية الآشولية Acheulean handaxes، ومن المحتمل أنه في ذلك الوقت تم الاستخدام الأول للنار من قبل أسلاف الإنسان في سوارتكرانز Swartkrans في جنوب أفريقيا، وتشيسوانجا Chesowanja في كينيا.

قبل 1,4 مليون سنة

ظهر الأسترالوبيثس المتين robust australopiths في أثيوبيا.

قبل 800,000 سنة

عاش أسلاف الإنسان، وربما مارسوا أكل لحم البشر cannibalism في كران دولينا Cran Dolina في تلال أتابيوركا Atapuerca Hills في أسبانيا.

قبل 800,000 – 700,000 سنة

استخدمت نيران المخيمات الأولى في فلسطين.

قبل 600,000 سنة

ظهر إنسان هيديلبيرغ heidelbergensis في بودو Bodo، أثيوبيا.

قبل 500,000 سنة

ظهر إنسان هيديلبيرغ heidelbergensis في أوروبا، وربما في هذا الوقت بدأ أسلاف الإنسان باصطياد الثدييات الكبيرة.

قبل 400,00 سنة

عاش الإنسان المنتصب («إنسان بكين Peking Man») في تشوكوديان Zhoukoudian في الصين، وأصبح استخدام النار منتشراً، وبعد ذلك بوقت قصير، بنيت الملاجئ الاصطناعية الأولى المعروفة في تيرا أمارا Terra Amara في فرنسا،

كما صنعت أول رماح للرمي معروفة في شوينينغين Schoeningen في ألمانيا، ووجد العديد من أسلاف الإنسان أقارب إنسان النياندرتال في مقبرة العظام في أرابيوركا Arapuerca في أسبانيا.

قبل 300,000 سنة

بدأت الأدوات ذات اللبّ المجهز مسبقاًPrepared–core tools بالظهور.

قبل 250,000 سنة

صنعت الأدوات الحادة الأولى في أفريقيا.

قبل 200,000 سنة

ظهر إنسان النياندرتال في أوروبا.

قبل 160,000 سنة

عاش الإنسان الأول المؤهل تشريحياً لأنْ يكون الإنسان العاقل الحديث في أثيوبيا.

قبل 90,000 سنة

ظهر الإنسان المؤهل تشريحياً لأن يكون الإنسان العاقل الحديث خارج أفريقيا لأول مرة.

قبل 75,000 سنة

وجدت الأجسام الرمزية الأولى (المنقوشة بشكل هندسيٍّ على ألواح أكسيد الحديديك) في جنوب أفريقيا، ولأول مرة، ثقبت الأصداف لتعلق بها الخيوط في جنوب أفريقيا وأثيوبيا.

قبل 60,000 سنة

احتل البشر أستراليا لأول مرة.

50,000 سنة

مارس الناندرتاليون الدفن المتعمَّد لموتاهم.

قبل 40,000 سنة

وصل الإنسان العاقل لأول مرة إلى أوروبا، ومن المحتمل إلى جاوة Java.

قبل 34,000 سنة

تم إبداع الرسوم الكهفية الأولى المعروفة، الآلات الموسيقية، التماثيل الصغيرة، والتدوين بالرموز في أوروبا.

قبل 28,000 سنة

بدأ الكرومانيونيون Cro–Magnons بممارسة الدفن المتقن مع تزيين وزخرفة للقبر والجسم.

قبل 27,000 سنة

بدأ النياندرتاليون بالانقراض، وبدأت حرفة صناعة الشبكات أو الأشراك الأولى المعروفة، والتماثيل الخزفية، وإبر العظام الرفيعة مع الثقوب في أوروبا.

قبل 23,000 سنة

بدأ البشر في إسرائيل بجمع الحبوب البرية للطعام

قبل 12,000 – 15,000 سنة (وربما أبكر من ذلك)

وصل الإنسان البشري الأول إلى الأمريكيتين.

قبل 12,500 سنة

صنعت أواني الفخار الأولى في اليابان.

قبل 12,000 سنة

تم تدجين الكلاب في الشرق الأدنى.

قبل 12,000 – 10,000 سنة

بدأت الحياة شبه المستقرة في المشرق.

قبل 10,400 سنة

بدأت الحياة المستقرة الدائمة وزراعة الحبوب في منطقة الهلال الخصيب.

قبل 9,000 سنة

تمَّ تدجين الأغنام والماعز في الشرق الأدنى.

قبل 9,000 – 8,000 سنة

تم تدجين الماشية في مناطق عدة.

قبل 8,500 سنة

بدأ بناء أماكن استيطان محصنة في الشرق الأدنى.

قبل 7,000 سنة

بدأت زراعة الأرز في الصينْ

قبل 6,700 سنة

بدأت الزراعة في أوروبا الغربية

قبل 6,000 – 5,000 سنة

بدأت زراعة المحاصيل وتدجين حيوانات اللاما llamas وحيوان الألْبَكة alpacas في أمريكا الجنوبية، وظهرت مجتمعات طبقية متعددة في منطقة الهلال الخصيب ووادي السند في الهند، وبدأت مجتمعات الأنديز Andean المعقدة بالازدهار في نهاية هذه الفترة.

قراءات إضافية

عامة

كونروي، جلين سي. (.Conroy، Glenn C)، إعادة بناء أصول الإنسان: تركيب حديث (Reconstructing Human Origins: A Modern Synthesis)، نيويورك: دبليو. دبليو نورتون، synthesis .1997

ديلسون، إيريك، إيان تاتيرسول، جون فان كوفيرنغ، وأليسون بروكس (،Delson ،Eric، Ian Tattersall، John Van Couvering، and Alison Brooks) (طبعات) موسوعة تطور البشرية وما قبل التاريخ (Encyclopedia of Human Evolution and Prehistory)، الطبعة الثانية، نيويورك: جارلاند، 2000.

دي سالي، روب، وإيان تاتيرسول (DeSalle، Rob، and Ian Tartersall)، أصول البشرية: من العظام لمجموعة الجينومات الوراثية (Human Origins: From Bones to Genomes)، محطة الكلية: مطبعة أ & م تاكساس، 2007.

ديوال، فرانس (deWaal، Frans)، قردنا الداخلي: عالم ثدييات بارز يشرح لماذا وجدنا ومن نحن (Our Inner Ape: A Leading Primatologist Explains Why We Are Who We Are). نيويورك: ريفيرهيد Riverhead، 2005.

جوهانسون، دونالد، وبليك إيدجر (Johanson، Donald، and Blake Edgar)، من لوسي إلى اللغة (From Lucy to Language)، الطبعة الثانية، نيويورك: سيمون & شاستير، 2006.

جولي، أليسون (Jolly، Alison)، ميراث لوسي: الجنس والذكاء في تطور البشرية (Lucy's Legacy: Sex and intelligence in Human Evolution)، كامبريدج، ماساشوستس: مطبعة جامعة هارفارد، 1999.

كلين، ريتشارد (Klein، Richard)، المهنة الإنسانية (The Human Career)،

الطبعة الثانية، شيكاغو: مطبعة جامعة شيكاغو، 1999.

سترينغر، كريس، وبيتر اندروز (Stringer، Chris، and Peter Andrews)، العالم الكامل لتطور البشرية، لندن: تاميس & هادسون، 2005.

تاتيرسول، إيان (Tattersall، Ian)، تعقّب آثار الأحافير: كيف نعرف ما نعتقد أننا نعرفه حول تطوّر البشرية (The Fossil Trail: How We Know What We Think We Know About Human Evolution)، نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد، 1995.

تاتيرسول، إيان، وجيفري اتش شوارتز (Tattersall، Ian، and Jeffrey H. Schwartz)، البشر المنقرضون (Extinct Humans)، بولدر، كولورادو: ويستفيو، 2000.

وود، بيرنارد (Wood، Bernard)، تطور البشرية: مقدمة قصيرة جداً (Human Evolution: A Very Short Introduction)، نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد، 2005.

زيمر، كارل (Zimmer، Carl)، دليل سميثسونيان الأساسي لأصول الإنسان (Smithsonian Intimate Guide to Human Origins)، نيويورك: هاربركولينز، 2005.

الفصل الأول: العمليات التطورية

كارول، شين بي. (Carroll، Sean B)، القيام بعمل الأصلح: الحمض النووي DNA والسجل الشرعي النهائي للتطور (The Making of the Fittest: DNA and the Ultimate Forensic Record of Evolution)، نيويورك: دبليو. دبليو. نورتون، 2006.

سوين، جيري أ.، واتش ألين أورر (Coyne، Jerry A.، and H. Alien Orr)، العملية التطورية المؤدية لتشكيل أنواع حية جديدة (Speciation)،

ساندرلاند، ماساشوستس: سيناور وشركاه، 2004.

كراسرفر، جويل، وروجر دبليو. بايبي (.Cracrafr، Joel، and Rodger W Bybee)، (الطبعات) العلم التطوري والمجتمع: تعليم جيل جديد (Evolutionary Science and Society: Educating a New Generation)، واشنطن العاصمة: المعهد الأمريكي للعلوم البيولوجية، 2007.

كراسرفر، جويل، ومايكل جي. دونغوي (.Cracraft، Joel، and Michael J Donoghue)، (الطبعات)، تجميع شجرة الحياة (Assembling the Tree of Life)، نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد، 2004.

ايلدردج، نايلز (Eldredge، Niles)، داروين: اكتشاف شجرة الحياة (:Darwin Discovering the Tree of Life)، نيويورك: دبليو. دبليو نورتون، 2005.

كولد، ستيفان جاي (Could، Stephen Jay)، بنية النظرية التطورية (The Structure of Evolutionary Theory)، كامبريدج، ماساشوستس: مطبعة بليكناب، 2002.

باجيل، مارك (Pagel، Mark)، (الطبعة) موسوعة التطور (Encyclopedia of Evolution)، نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد، 2002.

رايس، ستانلي أ. (.Rice، Stanley A)، موسوعة التطور (Encyclopedia of Evolution)، نيويورك: تشيكمارك، 2007.

شوارتز، جيفري اتش (Schwartz، Jeffrey H)، الأصول المفاجئة: الأحافير، الجينات، وأصل الأنواع الحية (Sudden Origins: Fossils، Genes، and the Origin of Species)، نيويورك: وايلي، 1999.

تاتيرسول، إيان (Tattersall، Ian)، أوديسة الإنسان: أربعة ملايين عام من التطور البشري (The Human Odyssey: Four Million Years of Human Evolution)، نيويورك: برنستون هول، 1993.

ـــــ، القرد في المرآة: مقالات في العلم الذي جعلنا بشراً (The Monkey in the

(Mirror: Essays on the Science of What Makes Us Human)، نيويورك: هاركورت، 2002.

الفصل الثاني: الأحافير والمصنوعات الآثارية البشرية القديمة

آرثر، والاس (Arthur، Wallace)، مخلوقات الصدفة: ظهور مملكة الحيوانات (Creatures of Accident: The Rise of the Animal Kingdom)، نيويورك: هيل & وانغ، 2006.

جي، هينري (Gee، Henry)، في البحث في أعماق الزمن (In Search of Deep Time)، نيويورك: مطبعة جامعة كورنيل، 1999.

جوسدين، كريس (Gosden، Chris)، ما قبل التاريخ: مقدمة صغيرة جداً (Prehistory: A Very Short Introduction)، نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد، 2003.

ماركس، جوناثان (Marks، Jonathan)، ما الذي يعنيه أنْ تكون شامبانزي بنسبة 98٪: القردة، الناس وجيناتهم (98٪ What It Means to Be Chimpanzee: Apes، People and Their Genes)، بيركلي: مطبعة جامعة كاليفورنيا، 2002.

شوارتز، جيفري اتش. (Schwartz، Jeffrey H)، مفاتيح الهيكل العظمي: مقدمة لدراسة تشكل الهيكل العظمي البشري، وتطوره وتحليله (Skeleton Keys: An Introduction to Human Skeletal Morphology، Development and Analysis)، نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد، 1995.

تاتيرسول، إيان (Tattersall، Ian)، أوديسة الإنسان: أربعة ملايين عام من التطور البشري (The Human Odyssey: Four Million Years of Human Evolution)، نيويورك: برنستون هول، 1993.

تاتيرسول، إيان، ونايلز ايلدردج (Tattersall، Ian، and Niles Eldredge)،

«الحقيقة، النظرية والخيال في علم الإحاثة البشرية» («Fact، Theory، and Fantasy in Human Paleontology.»)، العالَم الأمريكي 65 (1977): 204-211.

تومسون، كيث (Thomson، Keith)، الأحافير: مقدمة صغيرة جداً (Fossils: A Very Short Introduction)، نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد، 2005.

فان انديل، تجيرد اتش. (Van Andel، Tjeerd H)، رؤى جديدة حول الكوكب القديم (New Views on an Old Planet)، الطبعة الثانية، نيويورك: مطبعة جامعة كامبريدج، 1994.

الفصل الثالث: منتصبين على قدمين

بروميج، تيموثي جي.، وفريديمان شرنك (Bromage، Timothy G.، and Friedemann Schrenk)، (الطبعات)، الجغرافيا الحيوية الأفريقية، تغير المناخ والتطور البشري (African Biogeography، Climate Change and Human Evolution)، نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد، 1999.

جيبونس، آن (Gibbons، Ann)، الإنسان الأول: السباق لاكتشاف أجدادنا الأوائل (The First Human: The Race to Discover Our Earliest Ancestors)، نيويورك: دبلداي، 2006.

هارت، دونا، وروبرت دبليو سوسمان (Hart، Donna، and Robert W. Sussman)، الإنسان المطارد: الرئيسات، المفترسون والتطور البشري (Man the Hunted: Primates، Predators and Human Evolution)، نيويورك: ويستفيو، 2005.

جوهانسون، دونالد، وميتلاند إيدي (Johanson، Donald، and Maitland Edey)، لوسي: بدايات النوع البشري (Lucy: The Beginnings of Humankind)، نيويورك: سيمون & شوستر، 1981.

كالب، جون (Kalb، Jon)، مغامرات في تجارة العظم: السباق لاكتشاف أجداد الإنسان في منخفض أفار في أثيوبيا (Adventures in the Bone Trade: The Race to Discover Human Ancestors in Ethiopia's Afar Depression)، نيويورك: كتب كوبرنيكس، 2001.

كينغ دون، جوناثان (Kingdon، Jonathan)، الأصول المتواضعة: أين، متى ولماذا وقف أسلافنا لأول مرة (Lowly Origin: Where، When and Why Our Ancestors First Stood Up)، برينستون، نيوجرسي: مطبعة جامعة برينستون، 2003.

شوارتز، جيفري اتش. (Schwartz، Jeffrey H)، القردة الحمر: إنسان الغاب وأصول البشرية (The Red Ape: Orangutans and Human Origins)، الطبعة الثانية، نيويورك: ويستفيو، 2005.

ستانفورد، كريغ بي. (Stanford، Craig B)، وهنري بون، المنتصِب: المبدأ التطوري الأساسي لأن تكون بشرياً (Upright: The Evolutionary Key to Becoming Human)، بوسطن: هوغتون ميفلين، 2003.

ستانفورد، كريغ بي.، وهنري بون (Stanford، Craig B، and Henry Bunn)، (الطبعات)، أكل اللحوم وتطور البشرية (Meat Eating and Human Evolution)، نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد، 2001.

الفصل الرابع: ظهور الجنس البشري

جابلونسكي، نينا جي. (Jablonski، Nina G)، الجلد: التاريخ الطبيعي (Skin: A Natural History)، بيركلي: مطبعة جامعة كاليفورنيا، 2006.

جوهانسون، دونالد، وجيمس شريف (Johanson، Donald، and James Shreeve)، طفل لوسي: اكتشاف سلف إنساني (Lucy's Child: The Discovery of a Human Ancestor)، نيويورك: وليام مورو، 1989.

بوتس، ريك (Potts، Rick)، انحدار الإنسانية: نتائج عدم الاستقرار البيئي (Humanity's Descent: The Consequences of Ecological Instability)، نيويورك: وليام مورو، 1996.

شيك، كاثي دي.، ونيكولاس توث (Schick، Kathy D.، and Nicholas Toth)، جعل الحجارة الخرساء تتكلم: تطور البشرية وفجر التكنولوجيا (Making Silent Stones Speak: Human Evolution and the Dawn of Technology)، نيويورك: سيمون & شوستر، 1993.

شيبمان، بات (Shipman، Pat)، الرجل الذي وجد الرابط المفقود: يوجين دوبيس وبحثه طوال حياته لإثبات صحة داروين (The Man Who Found the Missing link: Eugene Dubois and His Lifelong Quest to Prove Darwin Right)، نيويورك: سيمون & شوستر، 2001.

سويشر، كارل سي. الثالث، كارنيس اتش. كورتيس، وروجر لوين (Swisher، Carl C. III، Garniss H. Curtis، and Roger Lewin)، إنسان جزيرة جاوة: كيف غيّرت اكتشافات اثنين من علماء الجيولوجيا المفاجئة فهمنا للطريق التطوري للإنسان الحديث (Java Man: How Two Geologists Dramatic Discoveries Changed Our Understanding of the Evolutionary Path to Modern Humans)، نيويورك: سكريبنير، 2000.

فان أوسفيرزي، بيني (van Oosterzee، Penny)، عظام التنين: قصة إنسان بكين (Dragon Bones: The Story of Peking Man)، كامبريدج، ماساشوستس: بيرسيوس، 2000.

ولكر، آلان، وريتشارد ليكي (Walker، Alan، and Richard Leakey)، (الطبعات) الهيكل العظمي للإنسان المنتصب في موقع ناريوكوتوم (The Nariokotome Homo erectus Skeleton)، كامبريدج، ماساشوستس: مطبعة جامعة هارفارد، 1993.

ولكر، آلان، وبات شيبمان (Walker، Alan، and Pat Shipman)، حكمة العظام: في البحث في أصول الإنسان (The Wisdom of the Bones: In Search of Human Origins)، نيويورك: نوبف، 1996.

الفصل الخامس: أنْ تصبح أذكى

أرسواجا، خوان لويس (Arsuaga، Juan Luis)، قلادة إنسان النياندرتال: في البحث عن المفكرين الأوائل (The Neanderthal's Necklace: In Search of the First Thinkers)، نيويورك: فور ويلز إيت ويندوز (أربعة جدران ثماني نوافذ)، 2002.

فينلايسون، كليف (Finlayson، Clive)، الإنسان الحديث وإنسان النياندرتال: المنظور البيئي والتطوري (Neanderthals and Modern Humans: An Ecological and Evolutionary Perspective)، نيويورك: مطبعة جامعة كامبريدج، 2004.

ميلارس، باول (Mellars، Paul)، ميراث إنسان النياندرتال: وجهة نظر آثارية من غرب أوروبا (The Neanderthal Legacy: An Archaeological Perspective from Western Europe)، برينستون، نيوجرسي: مطبعة جامعة برينستون، 1996.

ميثين، ستيفن (Mithen، Sieven)، النياندرتاليون المغنون: أصول اللغة، العقل والجسد (The Singing Neanderthals: The Origins of Language، Mind، and Body)، كامبريدج، ماساشوستس: مطبعة جامعة هارفارد، 2006.

شريف، جيمس (Shreeve، James)، لغز إنسان النياندرتال: حلّ إشكالية أصول الإنسان الحديث (The Neandertal Enigma; Solving the Problem of Modern Human Origins)، نيويورك: وليام مورو، 1995.

ستانلي، ستيفن إم. (Stanley، Steven M.)، أطفال عصر الجليد: كيف سمحت كارثة عالمية للإنسان بالتطور (Children of the Ice Age: How a Global Catastrophe Allowed Humans to Evolve)، نيويورك: هارموني، 1996.

سترينغر، كريس، وكليـف جامبل (Stringer، Chris، and Clive Gamble)، في البحث عن إنسان النياندرتال: حل لغز أصول الإنسان (In Search of the Neanderthals: Solving the Puzzle of Human Origins)، نيويورك: تاميس & هادسون، 1993.

تاتيرسول، إيان (Tattersall، Ian)، إنسان النياندرتال الأخير: الصعود، النجاح، والانقراض الغامض لأقرب أقرباء الإنسان (The Last Neanderthal: The Rise، Success، and Mysterious Extinction of Our Closest Human Relatives)، ريف. (الطبعة)، باولدر، كولو: مطبعة ويستفيو، 1998.

فان انديل، تجيرد، ووليام ديفس (van Andel، Tjeerd، and William Davies)، إنسان النياندرتال والإنسان الحديث في المشهد الأوروبي خلال العصر الجليدي الأخير (Neanderthals and Modern Humans in the European Landscape During the Last Glaciation)، كامبريدج، المملكة المتحدة: معهد ماكدونالد، 2003.

الفصل السادس: أصول الإنسان الحديث

دي سالي، روب، وإيان تاتيرسول (DeSalle، Rob، and Ian Tattersall)، أصول البشرية: من العظام إلى الجينومات (Human Origins: From Bones to Genomes)، كلية ستيشن: مطبعة أ & م تكساس، 2007.

كلين، ريتشارد، وبليك ايدجر (Klein، Richard، and Blake Edgar)، فجر الثقافة البشرية (The Dawn of Human Culture)، نيويورك: ويلي، 2002.

كوبل، توم (Koppel، Tom)، العالم المفقود: إعادة صياغة ما قبل التاريخ كيف

يتتبع العلم الجديد ملاّحي العصر الجليدي في أمريكا (Lost World: Rewriting Prehistory – How New Science Is Tracing America's Ice Age Mariners)، نيويورك: أتريا، 2003.

لوين، روجر (Lewin، Roger)، أصل الإنسان الحديث (The Origin of Modern Humans)، نيويورك: المكتبة الأمريكية العلمية، 1993.

أولسن، ستيف (Olson، Steve)، رسم خريطة تاريخ الإنسان: اكتشاف الماضي من خلال جيناتنا (Mapping Human History: Discovering the Past Through Our Genes)، بوسطن: هوغتن ميفلن، 2002.

ريليثفورد، جون (Relethford، John)، انعكاسات ماضينا: كيف يتكشف تاريخ الإنسان في جيناتنا (Reflections of Our Past: How Human History Is Revealed in Our Genes)، كامبريدج، ماساشوستس: بيرسيوس، 2003.

سترينغر، كريس، وروبن ماك كي (Stringer، Chris، and Robin McKie)، الهجرة الأفريقية: أصول الإنسانية الحديثة (African Exodus: The Origins of Modern Humanity)، نيويورك: هنري هولت، 1996.

تاتيرسول، إيان (Tattersall، Ian)، أنْ تصبح إنساناً: التطور وتفرّد الإنسان (Becoming Human: Evolution and Human Uniqueness)، نيويورك: هاركورت بريس، 1998.

ويد، نيكولاس (Wade، Nicholas)، قبل الفجر: استعادة التاريخ المفقود لأسلافنا (Before the Dawn: Recovering the Lost History of Our Ancestors)، نيويورك: بينغوين، 2006.

وليز، سبنسر (Wells، Spencer)، رحلة الإنسان: الأوديسة الوراثية (الجينية) (The Journey of Man: A Genetic Odyssey)، برينستون، نيوجرسي: مطبعة جامعة برينستون، 2002.

الفصل السابع: الحياة المستقرة

أميرمان، ألبرت جي.، وباولو بياجي (Ammerman Albert J.، and Paolo Biagi)، (الطبعات) الحصاد المتوسع: انتقال العصر الحجري الحديث في أوروبا النظر للوراء، النظر للأمام (The Widening Harvest: The Neolithic Transition in Europe–Looking Back، Looking Forward)، بوسطن: معهد أمريكا الآثاري، 2003.

بالرير، مايكل (Balrer، Michael)، الإلهة والثور: كاتالهويوك: رحلة آثارية إلى فجر الحضارة (The Goddess and the Bull: Catalhoyiik: An Archaeological journey to the Dawn of Civilization)، نيويورك: المطبعة الحرة (فري برس)، 2005.

كوان، سي ويسلي، وباتري جو واتسن (Cowan، C. Wesley، and Patry Jo Watson)، (الطبعات) أصول الزراعة: وجهة نظر دولية (The Origins of Agriculture: An International Perspective)، واشنطن العاصمة: مطبعة مؤسسة سميثسونيان، 1992.

ميثين، ستيفن (Mithen، Steven)، ما قبل تاريخ العقل: بحث في أصول الفن، العلم والدين (The Prehistory of the Mind: A Search for the Origins of Art، Science and Religion)، لندن: تاميس & هادسون، 1998.

ــــ، بعد الجليد: تاريخ الإنسان العالمي، 20,000 – 5,000 قبل الميلاد (After the ice: A Global Human History، 20،000–5،000 BC)، لندن: ويدنفيلد ونيكولسون، 2003.

برايس، تي. دوغلاس (Price، T. Douglas)، (الطبعة) مزارعو أوروبا الأوائل (Europe's First Farmers)، نيويورك: مطبعة جامعة كامبريدج، 2000.

سميث، روس دي. (Smith، Bruce D)، ظهور الزراعة (The Emergence of Agriculture)، نيويورك: المكتبة الأمريكية العلمية، 1995.

وينكي، روبرت جي. (Wenke، Robert J.)، نماذج في مرحلة ما قبل التاريخ: الثلاثة ملايين سنة الأولى للنوع البشري (Patterns in Prehistory: Mankind's First Three Million Years)، الطبعة الرابعة، نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد، 1999.

المواقع الإلكترونية

علم التشريح

مجموعات مقارنة من أدمغة الثدييات

www.brainmuseum.org

صور ومعلومات من واحدة من أكبر المجموعات العالمية من الأدمغة والثدييات المقسمة والملونة والمحفوظة بشكل جيد في جامعة ويسكونسين Wisconsin ومجموعة أدمغة الثدييات المقارنة في جامعة ولاية ميتشيغان Michigan. وتتضمن صوراً لأدمغة أكثر من 100 نوع من الثدييات (بما فيها الإنسان) تمثل أكثر من 20 نوعاً للثدييات.

مشروع الهيكل العظمي الإلكتروني

www.eskeletons.org

نسخ رقمية للهياكل العظمية لرتبة الرئيسات primates البشرية وغير البشرية بأبعاد ثنائية وثلاثية بألوان كاملة ورسوم متحركة مع معلومات إضافية. يمكن للمستخدم أنْ يبحر خلال مناطق الهيكل العظمي المتعددة ومشاهدة كافة التكيفات (التوجهات) لكل عنصر من العناصر جنباً إلى جنب مع المعلومات حول العضلات والمفاصل.

علم الأحياء Biology/علم الأنثربولوجيا المتخصص بدراسة أحافير الإنسان القديم Paleoanthropology

أنْ تصبح إنساناً

www.becominghuman.org

يُدار من قبل معهد أصول الإنسان، يحتوي هذا الموقع على قصص إخبارية

حديثة، لمحات عن أسلاف الإنسان المنقرضين، وعلى مسرد شامل.

برنامج أصول الإنسان (مؤسسة سميثسونيان Smithsonian)

www.mnh.si.edu/anthro/humanorigins

يغطي نطاقاً من المواضيع بما في فيها أصول السلالات العليا primates، تطور البشرية، التنوع والتشتت، وكذلك التطور الثقافي. ويوفر معلومات وصوراً ملونة ذات نوعية جيدة لعدد من أسلاف الإنسان المنقرضين وكذلك السلالات العليا غير البشرية.

معهد أصول الإنسان

www.asu.edu/clas/iho

الموقع الرسمي لمعهد أصول الإنسان. يحتوي على معلومات حول هيكل «لوسي» العظمي وكذلك على قصص إخبارية.

مؤسسة ليكي Leakey

www.leakeyfoundation.org

موقع مؤسسة رائدة تدعم الأبحاث في مجال التطور البشري وعلم السلالات العليا primatology. وقصص إخبارية علمية وخصائص شاملة ومفصلة.

القاعدة الجغرافية الوطنية: في البحث عن أصول الإنسان

www.nationalgeographic.com/outpost

تدعم الجمعية الجغرافية الوطنية مجال عمل علم الأنثربولوجيا المتخصص بدراسة أحافير الإنسان القديم Paleoanthropology وتضع قصصاً حول أبحاثها على هذه الصفحة. كما تحوي محطة التفسير معلومات حول تفسير دلائل الأحافير.

مشروع أدوات إنسان النياندرتال

ww.the-neanderthal-tools.org/?page_id

حالياً قيد البناء، وهو قاعدة بيانات إلكترونية لإنسان النياندرتال المكتشف في أوروبا. وفي النهاية سيقدم صوراً ثلاثية الأبعاد، رسماً للخرائط الجغرافية، ومصادر أخرى.

المواقع الآثارية والأحافير

أتابيوركا Atapuerca: موقع التراث العالمي

www.ucm.es/info/paleo/atalenglish/main.htm

موقع صفحة الويب الرسمية لأتابيوركا Atapuerca. يتضمن تاريخ الموقع، والأبحاث الحالية، وحيوانات حقبة ما، والأدوات، والجيولوجيا، وعلم دراسة علاقات الكائن الحي ببعضها وبمحيطها الفيزيائي، وعلم الجيولوجيا،و جولة فعلية في الأحافير، وألبوم صور، وفيديو للموقع.

الصفحة الرئيسية لـ بوكسغروف Boxgrove

www.matt.pope.users.btopenworld.com/boxgrove/boxhome.htm

صفحة الويب الرسمية لموقع بوكسغروف، موقع العصر الحجري الأوسط المتوضع في مقلع الحجارة في سوسيكس الغربية West Sussex، إنكلترا، وتتضمن معلومات عن علاقات كائناته الحية، حيوانات حقبته، أدواته الحجرية، وأسلاف الإنسان فيه.

كهف تشاوفيت بونت دي ارك The Cave of Chauvet–Pont D' Arc

www.culture.gouv.fr/culture/arcnat/chauvet/en/index.htm

صفحة الويب الرئيسية لكهف تشاوفيت في جنوبي فرنسا، التي تحوي

رسومات العالم الأولى المعروفة. وتتضمن معلومات حول الأبحاث الحالية على الموقع.

كهف لاسكواكس Lascaux

www.culture.gouv.fr/culture/arcnat/lascaux/en

صفحة الويب الرسمية لموقع لاسكواس، مجمع من الكهوف في جنوب غربي فرنسا، تحوي أعمالاً فنية من الحقبة الحجرية. وتتضمن جولة فعلية في الموقع.

موقع دمانيسي Dmanisi

www.dmanisi.org.gelindex.html

صفحة الويب الرسمية لموقع دمانيسي في شرقي جورجيا. وتتضمن معلومات حول تاريخ وجيولوجيا الموقع، مع صور للموقع والأحافير التي وجدت هناك.

المواقع الآثارية العظيمة

www.culture.gouv.fr/culture/arcnat/en

برعاية وزارة الثقافة والاتصالات الفرنسية، يسمح هذا الموقع الإلكتروني للمستخدم بالإبحار إلى مواقع آثارية مختلفة في فرنسا حسب الموقع والفترة الزمنية ويقدِّم الروابط لكلِّ صفحات الويب للمواقع.

مشروع أبحاث كوبي فورا Koobi Fora

www.kfrp.com

صفحة الويب الرسمية لهذا الموقع في شمالي كينيا. تتضمن معلومات عن تاريخ الموقع، والأبحاث الحالية، والأحافير (مع صور ملونة)، وروابط مرافقة.

موقع أحافير كرابينا Krapina

www.krapina.com/neandertals/index_en.htm

يقدم هذا الموقع الإلكتروني معلومات حول موقع إنسان النياندير تال الكرابيني في شمالي كرواتيا.

موقع رجل بكين Peking Man في زهوكاوديان Zhoukoudian

www.unesco.org/ext/field/beijing/whc/pkm-site.htm

صفحة الويب الرسمية لموقع التراث العالمي لليونسكو UNESCO في زهوكاوديان، وهي قرية صغيرة جنوب غربي بكين.

كهوف ستيركفونتين Sterkfontein

www.sterkfontein-caves.co.za

الموقع الإلكتروني الرسمي لكهوف ستيركفونتين في مقاطعة غاوتينغ Gauteng، جنوبي أفريقيا، يتضمن تاريخها وأحافيرها.

علم الوراثة

مشروع الجينومات البشرية

www.ornl.gov/sci/techresources/human_Genome/home.shtm

الموقع الإلكتروني الرسمي لمشروع الجينومات البشرية. يتضمن معلومات حول البرنامج وكذلك أبحاثاً ومساعدات تعليمية في علم الوراثة.

ماندل ويب Mendel Web

www.mendelweb.org

مصدر لعلم الوراثة الكلاسيكي، يتضمن دراسات ماندل.

بوبميد Pubmed

www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi

بحث مرتكز على النص ونظام استرجاعي يستخدم في المركز الوطني لمعلومات التكنولوجيا البيولوجية (NCBI)، في المكتبة الوطنية للطب، إذ يقدم هذا الموقع مدخلاً أو مقالات تتعلق بعلم الوراثة، وكذلك معلومات النتائج الوراثية لتشكيلة من الأنواع الحية بما فيها البشر.

علم دراسة رتبة الرئيسات Primatology

قاعدة بيانات بريميت ليت PrimateLit Database

Primatelit.library.wisc.edu

قاعدة بيانات ببليوغرافية للمقالات المتعلقة بعلم دراسة الرئيسات.

أعمال تشارلز داروين

الأعمال الكاملة لتشارلز داروين على شبكة الإنترنت.

Darwin-online.org.uk

تتضمن كتاباته، سير ذاتية، مذكرات، وملاحظات ميدانية.

كلمة شكر

إنه لشرف لي أنني دُعيت للمشاركة في كتابة سلسلة من الكتب قد تكون موجّهة لجمهور القرّاء الأكثر أهمية. أشكر أناند يانغ Anand Yang وبوني سميث Bonnie Smith، محرري السلسلة، لإتاحتهم الفرصة لي للقيام بذلك، ونانسي توف Nancy Toff، ونانسي هيرش Nancy Hirsch،، مارتن كولمان Martin Coleman، وجين سلوسر Jane Slusser، وزملاءهم في مطبعة جامعة أكسفورد لرعايتهم هذا المشروع بفاعلية كبيرة. وكذلك كين ماوباري Ken Mowbary وجيسيلي جارسيا Gisselle Garcia في المتحف الأميركي للتاريخ الطبيعي الذين كانوا جزءاً أساسياً لا غنى عنه من العمل.

في هذا الكتاب لم توثَّق المراجع؛ لكن، على ما آمل، سيكون واضحاً للقرّاء أنني، وعلى مر السنين، استفدت من أفكار العديد من الزملاء الكرماء ورؤاهم. وأنتم تعرفون أنفسكم؛ أشكركم جميعاً.

إيان تاترسول

نبذة عن المترجم:

د. حازم فيصل نهار: كاتب ومترجم سوري.

- طبيب متخصصٌ في الطبِّ الفيزيائيِّ وإعادة التأهيل، له نشاطاتٌ عديدةٌ في المجال الطبيِّ الدوائيِّ، وعددٌ من الكتب الطبية، منها: «المخدرات: رؤية شاملة» عام 2006، «الصناعة الدوائية في الوطن العربي: الواقع والطموح» 2000.

- كاتب وباحث في الشؤون السياسية والثقافية، له مساهمات عديدة في الصحف والمجلات العربية.

- رئيس تحرير مجلة «المشكاة»، وهي مجلة فكرية حقوقية فصلية منذ أوائل عام 2008، وهي تصدر بالتعاون بين مركز دمشق لدراسات حقوق الإنسان ومركز القاهرة لدراسات حقوق الإنسان.

- من كتبه المنشورة الأخرى:

«التأخر في المجتمع العربي وتجلياته التربوية في العائلة والمدرسة» صادر عن دار الينابيع، دمشق 1997.

«مسارات السلطة والمعارضة في سوريا» صادر عن مركز القاهرة لدراسات حقوق الإنسان، 2009.

- صدرت له ترجمات عديدة في المجال الفكري والسياسي.

العالم من البدايات حتى 4000 قبل الميلاد

أنْ تكون إنساناً يعني أنْ تكون فضولياً، وأحد الأشياء التي يجب أنْ نكون فضوليين إزاءها، معرفة كيف وصلنا إلى ما نحن عليه، وكيف تطورنا على مرّ ملايين من السنين، لنصبح مخلوقات قادرة على التساؤل والبحث في تطورنا؟ في هذه المقدمة المثيرة والممتعة للقراءة، يبحث عالم الأنثروبولجيا الشهير إيان تاتيرسول بدقة في السجلات الأنثروبولوجية والأحافيرية، متتبعاً تطور الإنسان من البدايات الأولى ؛ أسلاف الإنسان، مروراً بظهور الإنسان العاقل، حتى الثورة الزراعية. يبدأ تاتيرسول بحثه بنظرة عامة منفتحة لنظرية التطور، ثم يستكشف نقاط التحول الرئيسية في تطور البشرية، وظهور جنس الإنسان، مركزاً بصفة خاصة على نمط الأحداث والابتكارات في تطور الإنسان البيولوجي والثقافي. يقدم تاتيرسول تعليقاً يوضح مجموعة واسعة من المواضيع، بما في ذلك أحدث أساليب التعبير الفنية المعروفة، وطقوس الدفن القديمة، وبدايات اللغة، والأسباب المرجحة لانقراض إنسان النياندرتال، وألغاز الوعي البشريّ التي لم تحل بعد.







